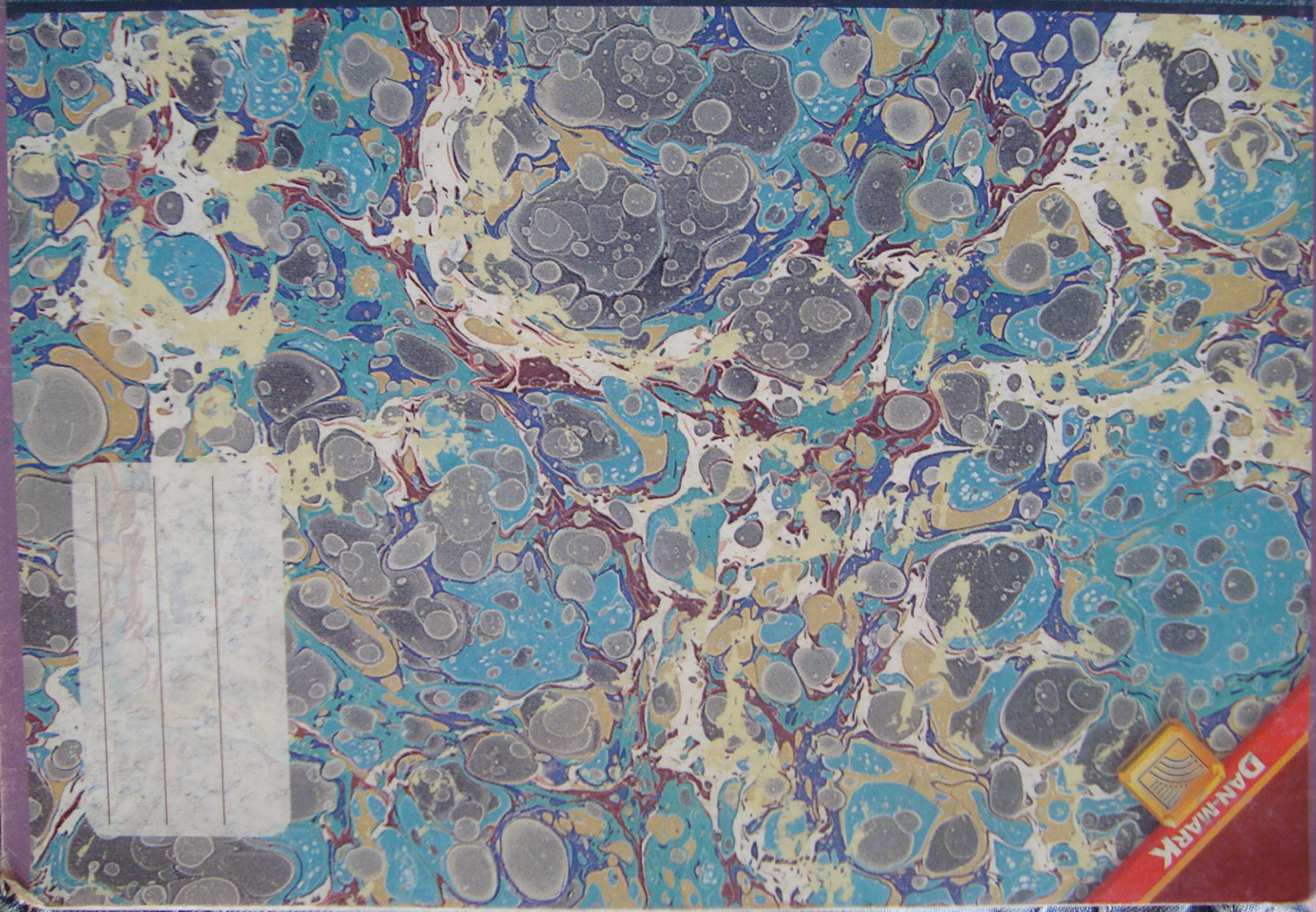
OFFICE LINE



DAN-MARK

ш) $\sin\left(\frac{\pi}{3}+3x\right)-\sin\left(\frac{2\pi}{3}-x\right)=\sin(\pi+x)$

$2\cos\left(\frac{\pi}{2}+x\right)\cos\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)=-\sin x$

$2\sin x\cos\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)+\sin x=0$

$\sin x\left(2\cos\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)+1\right)=0$

$$\begin{cases}\sin x=0\\ \cos\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{1}{2}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=\pi k;\ k\in Z\\ 2x-\frac{\pi}{6}=\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k\Rightarrow\end{cases}$$

$\Rightarrow x=\frac{\pi}{12}\pm\frac{\pi}{3}+2\pi k;\ k\in Z.$

$x=-\frac{\pi}{4}+2\pi k;\ k\in Z$

$x=\frac{5\pi}{12}+2\pi k;\ k\in Z$

ғ) $\cos\left(4x+\frac{\pi}{6}\right)+\cos\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)=\cos\left(\frac{\pi}{2}+2x\right)$

$2\cos\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)\cos x=-\sin 2x$

$2\cos\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)\cos x+2\sin x\cos x=0$

$2\cos x\left(\cos\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)+\sin x\right)=0$

$$\begin{cases}\cos x=0\\ \cos\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)+\sin x=0\end{cases}$$

$\cos\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)+\cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=0$

$2\cos\left(x+\frac{2\pi}{3}\right)\cos\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=0$

$$\begin{cases} \cos\left(x+\frac{2\pi}{3}\right)=0 \\ \cos\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{\pi}{2}-\frac{2\pi}{3}+\pi k \\ x=\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{2}k \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=-\frac{\pi}{6}+\pi k;\ k\in Z \\ x=\frac{5\pi}{12}+\frac{\pi}{2}k;\ k\in Z \end{cases}$$

№ 352

ш) $tg4x \cdot tg2x = 1$

$1 - tg4x\,tg2x = 0$

$tg6x \neq 0$

$\frac{tg4x+tg2x}{tg6x}=0$

$tg4x+tg2x=0$

ш) $tg4x \cdot tg2x = 1$

$\frac{2tg^2 2x}{1-tg^2 2x}=1$

$\frac{2tg^2 2x-1+tg^2 2x}{1-tg^2 2x}=0$

$3tg^2 2x-1$

352

ш) $tg4x \cdot tg2x = 1$

$$\frac{2tg^2 2x}{1 - tg^2 2x} = 1$$

$$2tg^2 2x + tg^2 2x = 1$$

$$tg2x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{6} + \pi k \Rightarrow x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2} k;$$

р) $tg2x - tgx = 0$

$$\frac{2tgx - tgx + tg^2 x}{1 - tg^2 x} = 0$$

$$\frac{tgx(tgx + 1)}{(1 - tgx)(1 + tgx)} = 0$$

р.в.р. $1 - tgx \neq 0$

$tgx \neq 1$

$$tgx = 0$$

$$x = \pi k$$

я) $tg2x \cdot tgx = -3$

$$\frac{2tg^2 x}{1 - tg^2 x} = -3$$

$$2tg^2 x = 3tg^2 x - 3$$

$$tg^2 x = 3$$

$$tgx = \sqrt{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3} + \pi k; \; k \in Z$$

а) $1 + tg^2x = \frac{1}{\sin^2x}$

$\frac{1}{\cos^2x} = \frac{1}{\sin^2x}$

$\cos^2x - \sin^2x = 0$

$\cos 2x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k$

2/upd 353:

в) $tgx - \sin 2x = 0$

$\frac{\sin x - 2\sin x \cos^2 x}{\cos x} = 0$

$\frac{\sin x}{\cos x}(1 - 2\cos^2 x) = 0$

$tgx(1 - 1 - \cos 2x) = 0$

$\left[\begin{array}{l} tgx = 0 \\ \cos 2x = 0 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = \pi k \\ x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k \end{array}\right.$

г) $tg3x + \cos 6x = 1$

$\sin 3x + \cos 6x \cos 3x = \cos 3x$

$\sin 3x = \cos 3x(1 - \cos 6x)$

$\sin 3x = \cos 3x \cdot 2\sin^2 3x$

$\sin 3x(2\cos 3x \sin 3x - 1) = 0$

$\sin 3x(\sin 6x - 1) = 0$

$$\left[\begin{array}{l}\sin 3x = 0\\ \sin 6x = 1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x = \frac{\pi}{3}k;\ k\in Z\\ x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{3}k;\ k\in Z.\end{array}\right.$$

г) $6\operatorname{ctg}^2 x - 4\cos^2 x = 15$

$$6\cos^2 x - 4\cos^2 x \sin^2 x = 15\sin^2 x$$

$$2\cos^2 x(3 - 2\sin^2 x) = 15\sin^2 x$$

$$(1+\cos 2x)\left(3 - 1 + \cos 2x\right) - \frac{15(1-\cos 2x)}{2} = 0$$

$$2(1+\cos 2x)(2+\cos 2x) - 15(1-\cos 2x) = 0$$

$$4 + 2\cos 2x + 4\cos 2x + 2\cos^2 2x - 15 + 15\cos 2x = 0$$

$$2\cos^2 2x + 21\cos 2x - 9 = 0$$

$$D = 441 + 72 = 511$$

г) $6\operatorname{ctg}^2 x - 4\cos^2 x = 15$

$$\frac{6(1+\cos 2x)}{1-\cos 2x} - 2(1+\cos 2x) = 15$$

$$2(1+\cos 2x)\left(\frac{3}{1-\cos 2x} - 1\right) = 15$$

а) $2\operatorname{tg}^4 x - 3\operatorname{tg}^2 x + 1 = 0$

$\operatorname{tg}^2 x = y$

$2y^2 - 3y + 1 = 0$

$D = 9 - 8 = 1$

$y_{1;2} = \frac{3 \pm 1}{4} \begin{cases} \frac{1}{2} \\ 1 \end{cases}$

$\operatorname{tg} x_1 = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\operatorname{tg} x = \pm 1$

$$\left[\begin{array}{l} tgx = \pm\frac{\sqrt{2}}{2} \\ tgx = \pm 1 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = \pm arctg\frac{\sqrt{2}}{2} + \pi k \\ x = \pm\frac{\pi}{4} + \pi k \end{array}\right.$$

2/упр 354

а) $\sin^6 x - \cos^6 x = 1$

$(\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^4 x + \sin^2 x\cos^2 x + \cos^4 x) = 1$

$-\cos 2x\left((\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - \sin^2 x\cos^2 x\right) = 1$

$-\cos 2x\left(1 - \frac{1}{2}\sin 2x\right) = 1$

$\left(\frac{1}{2}\sin 2x\cos 2x - \cos 2x = 1\right.$

$\left(\frac{1}{4}\sin 4x - \cos 2x - 1 = 0\right.$

$1 + \cos 2x - \cos 2x\left(1 - \sin x\cos x\right) = 0$

$1 + \cos 2x - (\sin^2 x - \cos^2 x)(1 - \sin^2 x\cos^2 x) = 0$

$-\cos 2x\left(1 - \frac{1}{2}\sin 2x\right)\left(1 + \frac{1}{2}\sin 2x\right) = 0$

$\left[\begin{array}{l} \cos 2x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k \\ \sin 2x = 2 \quad \sin 2x > 1 \\ \sin 2x = -2 \quad \sin 2x < -1 \end{array}\right] \Rightarrow x \in \emptyset$

б) $\sin^6 x + \cos^6 x = 1$

$(\sin^2 x + \cos^2 x)(\sin^4 x - \sin^2 x\cos^2 x + \cos^4 x) = 1$

$(\sin^2 x - \cos^2 x)^2 + \sin^2 x\cos^2 x = 1$

$\cos^2 2x + \frac{1}{2}\sin^2 2x = 1$

$\frac{1 + \cos 4x}{2} + \frac{1 - \cos 4x}{4} = 1$

$2 + 2\cos 4x + 1 - \cos 4x = 4$

$\cos 4x = 1$

$4x = 2\pi k \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} k;\ k \in Z$

g) $\sin^6 x + \cos^6 x = \cos 2x$

$(\sin^2 x - \cos^2 x)^2 + \sin^2 x \cos^2 x = \cos 2x$

$\cos^2 2x + \cos 2x + \frac{1}{4}\sin^2 2x = 0$

$\frac{1 + \cos 4x}{2} + \frac{1 - \cos^2 4x}{8} = \cos 2x$

$4 + 4\cos 4x + 1 - \cos 4x = 8\cos 2x$

$5 + 3\cos 4x = 8\cos 2x$

$5 + 6\cos^2 2x - 3 - 8\cos 2x = 0$

$6\cos^2 2x - 8\cos 2x + 4 = 0$

$3\cos^2 2x - 4\cos 2x + 2 = 0$

$\frac{\Delta}{4} = 4 - 6 = -2$

h) $\sin^6 x - \cos^6 x = \cos 2x$

$(\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^4 x + \sin^2 x \cos^2 x + \cos^4 x) = \cos 2x$

$(\sin^2 x - \cos^2 x)((\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - \sin^2 x \cos^2 x) = \cos 2x$

$(\sin^2 x - \cos^2 x)(1 - \sin^2 x \cos^2 x) = \cos 2x$

$\sin^2 x - \cos^2 x - \sin^4 x \cos^2 x + \sin^2 x \cos^4 x = \cos 2x$

$-\cos 2x\left(1 - \frac{1}{4}\sin^2 2x\right) = \cos 2x$

$$\cos 2x + \cos 2x\left(1 - \frac{1}{4}\sin^2 2x\right) = 0$$

$$\cos 2x\left(2 - \frac{1}{4}\sin^2 2x\right) = 0$$

$$\begin{cases} \cos 2x \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k \\ \sin 2x = 2\sqrt{2} \Rightarrow x \in \emptyset \end{cases}$$

Ответ: $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k$

д) $\sin 3x - \sin 7x = \sqrt{3}\sin 2x$

$$-2\cos 5x \sin 2x = \sqrt{3}\sin 2x$$

$$\sqrt{3}\sin 2x + 2\cos 5x \sin 2x = 0$$

$$\sin 2x\left(\sqrt{3} + 2\cos 5x\right) = 0$$

$$\begin{cases} \sin 2x = 0 \\ \cos 5x = -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{2}k \\ 5x = \pm\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) + 2\pi k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{2}k \\ x = \pm\frac{\pi}{6} + \frac{2}{5}\pi k \end{cases}$$

е) $(1 + \cos 4x)\sin x = \cos^2 2x$

$$2\cos^2 2x \sin x - \cos^2 2x = 0$$

$$\cos^2 2x(2\sin x - 1) = 0$$

$$\begin{cases} \cos 2x = 0 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k \\ x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k \end{cases}$$

а) $\sin x \cos x \cos 2x \cos 4x = \frac{\sqrt{2}}{16}$

$\frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x \cos 4x = \frac{\sqrt{2}}{16}$

$\frac{1}{8} \sin 8x = \frac{\sqrt{2}}{16} \Rightarrow \sin 8x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$8x = (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k$

$x = (-1)^k \frac{\pi}{32} + \frac{\pi}{8} k$

г) $\cos^3 x \sin x - \sin^3 x \cos x = \frac{\sqrt{2}}{8}$

$\cos x \sin x (\cos^2 x - \sin^2 x) = \frac{\sqrt{2}}{8}$

$\frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{8}$

$\sin 4x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$4x = (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k \Rightarrow x = (-1)^k \frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{4} k$

60. $5(1+\cos x) = 2 + \sin^4 x - \cos^4 x$

$5(1+\cos x) = 2 - (\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x)$

$5(1+\cos x) = 2 - \cos 2x$

$5 + \cos$ $5 + 5\cos x - 2 + \cos 2x = 0$

$3 + 5\cos x + 2\cos^2 x - 1 = 0$

$2\cos^2 x + 5\cos x + 2 = 0$

$D = 25 - 16 = 9$

$\cos x_{1;2} = \frac{-5 \pm 3}{4} \begin{cases} -2 \\ -\frac{1}{2} \end{cases}$ $x = \pm\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) + 2\pi k \Rightarrow x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$

$\sin 3x + \sin 5x = 2(\cos^2 2x - \sin^2 3x)$

$2\sin 4x \cos x = 2(\cos 2x - \sin 3x)(\cos 2x + \sin 3x)$

$2\sin 4x \cos x = 2($ 2

2/шрд 390

а) $\left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{2}{3}} : \frac{9^{0,5}}{8^{1\frac{1}{3}}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}}^2 : \frac{\sqrt{9}}{\sqrt[3]{8}^4} =$

$= \left(\frac{3}{2}\right)^2 : \frac{3}{2^4} = \frac{3^2}{2^2} \cdot \frac{2^4}{3} = 3 \cdot 4 = 12$

391

б) $\left(1\frac{11}{25}\right)^{0,25} \cdot \frac{243^{1,2}}{3^{4,5} \cdot 2,5^{0,5}} =$

$= \sqrt[4]{\frac{36}{25}} \cdot \frac{\sqrt[5]{243}^6}{\sqrt{3}^9 \cdot \sqrt{\frac{5}{2}}} =$

$= \sqrt[2]{\frac{6}{5}} \cdot \frac{3^6 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{9}{2}} \cdot 5^{\frac{1}{2}}} = \frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{2}} \cdot 3^6 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{9}{2}} \cdot 5^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{\frac{1}{2}}} =$

=

Үзүүлэгч функцийн шинж чанарууд

$a^x = b$

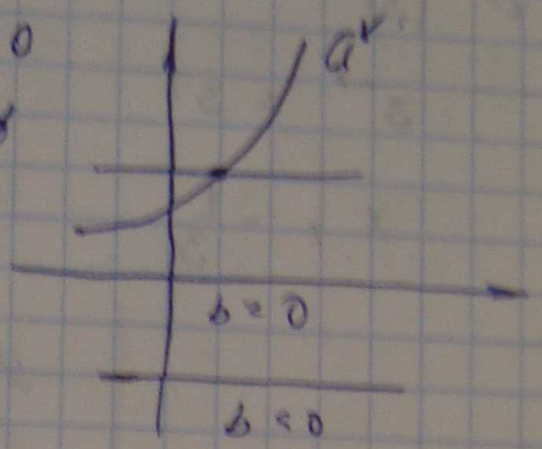
$a > 0 ; a \neq 1$

$b \in R$

x - шийд.

1. $b \leq 0$

$x \in \varnothing$



$b > 0$

$a > 1$

ш/ $b = a^c$ $a^c = a^x$

$x_1 < x_2 \Leftrightarrow$

$a^{x_1} < a^{x_2}$

$a^x = a^c$

$x = c$.

$a^{f_1(x)} = a^{f_2(x)}$

$a \neq 1 ; a > 1 \Leftrightarrow f_1(x) = f_2(x)$

2/ шүд 416.

а) $\left(\frac{1}{4}\right)^x = 16$

$(2^{-2})^x + 4^{-x} = 4^2$

$-x = 2$

$x = -2$

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{16}{81}$

$2^x \cdot 3^{-x} = 2^4 \cdot 3^4$

$\frac{2^x}{2^4} = \frac{3^4}{3^{-x}}$

$2^{x-4} = 3^{x+4}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x = \left(\frac{2}{3}\right)^4$

$x = 4$

4) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \sqrt[3]{3}$

$3^{-x} = 3^{\frac{1}{3}}$

$x = -\frac{1}{3}$

2/шрд 417.

7) $\left(\sqrt{0,5}\right)^{2-x} = 32$

$\left(2^{-\frac{1}{2}}\right)^{2-x} = 2^5$

$2^{\frac{x}{2}-1} = 2^5$

$x - 2 = 10$

$x = 8$

6) $(0,25)^{2x-1} = 64$

$4^{1-2x} = 4^3$

$1 - 2x = 3$

$x = -1$

8) $(0,125)^{3-x} = 2\sqrt{2}$

$2^{3x-9} = 2^{\frac{1}{3}}$

$3x - 9 = \frac{1}{3}$

$x = \frac{28}{9}$

418

9) $(0,2)^x = 6,3$

$\left(\frac{1}{5}\right)^x = \frac{63}{10}$

$5^{-x} = \frac{63}{10}$

$2 \cdot 5 \cdot 5^{-x} = 63$

$5^{1-x} =$

г) $(0,9)^x = 9$

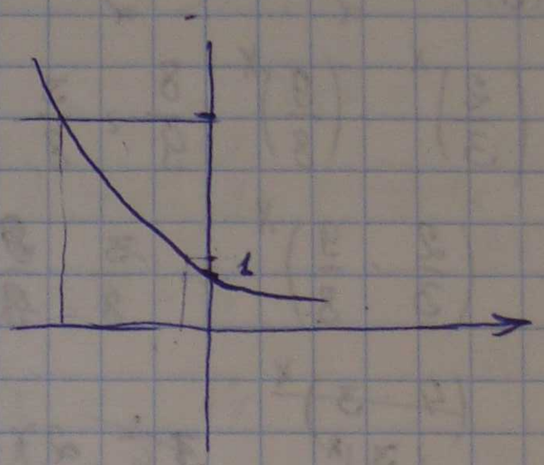
$\left(\frac{9}{10}\right)^x = 9$

$\frac{9^x}{9} = 10$

$9^x \cdot 10^{-x} = 9$

$9^{x-1} \cdot 10^{-x} = 0$

$\frac{9^x}{10^x} = 9$



д) $(0,2)^x = 6,3$

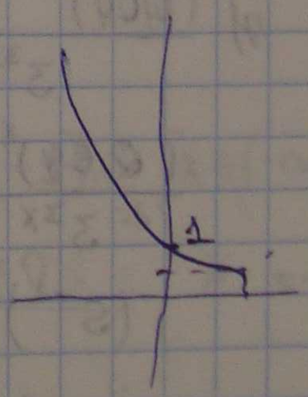
$(0,9)^x = 9$

$x < 0$

419.

е) $\left(\frac{\sqrt{10}}{\pi+1}\right)^x = \frac{\sqrt{9,5}}{\sqrt{3^2}}$

$\left(\frac{\sqrt{10}}{\pi+1}\right)^x = \sqrt{\frac{19}{18}}$ $x < 0$



ж) $\left(\frac{\pi-2}{\sqrt{6}}\right)^x = \frac{\sqrt{24,9}}{5}$

$3 < \pi < 4$

$1 < \pi - 2 < 2$ $2 < \sqrt{6} < 3$

$0,5 < \frac{\pi-2}{\sqrt{6}} < \frac{2}{3}$ $x > 0$.

$0 < \frac{\pi-2}{\sqrt{6}} < 1$.

$(7^x \cdot 2^{x-1} =)$ 420.

г) $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^{x-1} = \frac{3}{8}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \frac{3^{2x-2}}{2^{3x-3}} = \frac{3}{2^3}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x \cdot \frac{8}{9} = \frac{3}{8}$

$\left(\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{8}\right)^x = \frac{3}{8} \cdot \frac{8}{8}$ 3.

$\left(\frac{3}{4}\right)^x = \frac{27}{64}$

$\left(\frac{3}{4}\right)^x = \left(\frac{3}{4}\right)^3$

$x = 3.$

д) $\frac{(0{,}04)^x \cdot 9^{x-1}}{3^{3x}} = 625$

$\frac{(0{,}04)^x \cdot 9^x}{3^{3x} \cdot 3^2} = 5^4$

$(5^{-2})^x \cdot 9^x$

$\frac{(5^{-2})^x}{3^{3x}} \cdot \frac{3^{2x}}{3^2} = 5^4$

$(5^{-2})^x \cdot 3^{-x} = 3^2 \cdot 5^4$

$(5^2 \cdot 3)^{-x} = (3 \cdot 5^2)^2$

$x = -2.$

2/шрд 421.

7) $25^{x-0,5} = 125\left(\sqrt{0,2}\right)^{3-x}$.

$(5^{x-0,5})^2 = 5^3 \cdot \left(5^{-\frac{1}{2}}\right)^{3-x}$

$5^{2x-1} = 5^3 \cdot 5^{\frac{x}{2}-\frac{3}{2}}$

$5^{2x-1} = 5^{\frac{x}{2}+\frac{3}{2}}$

$2x-1 = \frac{x+3}{2}$

$4x-2 = x+3$

$3x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{3}$

8) $9^{|x+1|} = 27\sqrt{3^x}$

$3^{2|x+1|} = 3^{\frac{6+x}{2}}$

$4|x+1| = 6+x$

$4|x+1| - x - 6 = 0$

$\begin{cases} x \le -1 \\ -6 - x - 4x - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1] \\ -10 - 5x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1] \\ x = -2 \end{cases}$ $x \in \emptyset$

$\begin{cases} x \ge -1 \\ 4x + 4 - x - 6 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-1; +\infty) \\ x = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow x = \frac{2}{3}$

2/ward 422

ч) $\left(\frac{3}{5}\right)^x = \left(\frac{25}{9}\right)^{0,5 - \sqrt{x}}$

$\left(\frac{3}{5}\right)^x = \left(\frac{3}{5}\right)^{2\sqrt{x}-1}$

$x = 2\sqrt{x} - 1$

$2\sqrt{x} - 1 \quad \sqrt{x}^2 - 2\sqrt{x} + 1 = 0$

$D = 0$

$\sqrt{x}_{1;2} = 1 \pm$

$x = x = 1$

17) 2ш/гр. §5, 416-430

17.04.06р.

2/ward 416

ш) $2^x = 32$

$2^x = 2^5$

$x = 5$

р) $5^x = 0,2$

$5^x = 5^{-1}$

$x = -1$

ф) $(0,2)^x = \sqrt{5}$

$5^{-x} = 5^{\frac{1}{2}}$

$x = -0,5$

п) $\left(\frac{1}{4}\right)^x = 16$

$4^{-x} = 4^2$

$x = -2$

ц) $\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{16}{81}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x = \left(\frac{2}{3}\right)^4$

$x = 4$

ч) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \sqrt[3]{3}$

$3^{-x} = 3^{\frac{1}{3}}$

$x = -\frac{1}{3}$

№ 417

ш) $3^{x+2} = 81$

$3^{x+2} = 3^4$

$x = 2$

л) $(0,2)^{x-3} = 125$

$5^{3-x} = 5^3$

$x = 0$

ч) $(\sqrt{3})^{x-5} = 27$

$3^{\frac{x-5}{2}} = 3^3$

$x = 11$

п) $(\sqrt{0,5})^{2-x} = 32$

$2^{\frac{x-2}{2}} = 2^5$

$x = 12$

ф) $(0,25)^{2x-1} = 64$

$4^{1-2x} = 4^3$

$x = 1$

ц) $(0,125)^{3-x} = 2\sqrt{2}$

$2^{3x-9} = 2^{\frac{3}{2}}$

$3x - 9 = \frac{3}{2}$

$x = 3,5$

№ 420

ш) $7^x \cdot 2^{x-1} = 98$

$7^x \cdot 2^x \cdot \frac{1}{2} = 98$

$14^x = 196$

$x = 2$

р) $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^{x-1} = \frac{3}{8}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x \cdot \frac{8}{9} = \frac{3}{8}$

$\left(\frac{3}{4}\right)^x = \frac{27}{64}$

$x = 3$

д) $\frac{2^{x+3}\cdot 25^{x-1}}{4^x\cdot 5^x}=5$

$\frac{2^x\cdot 8\cdot 5^{2x}\cdot 5^{-1}}{4^x\cdot 5^x\cdot 25}=5$

$2^{x-2x}\cdot 5^{-2x-x}=\frac{5\cdot 25}{8}$

$2^{-x}\cdot 5^x=\frac{5\cdot 25}{8}$

$\left(\frac{5}{2}\right)^x=\left(\frac{5}{2}\right)^3$

$x=3$

е) $\frac{(0{,}04)^x\cdot 9^{x-1}}{3^{3x}}=625$

$\frac{3^{2x}}{25^x\cdot 9\cdot 3^{3x}}=625$

$\frac{1}{25^x\cdot 9\cdot 3^x}=625$

$\frac{3^{-x}}{25^x}=625\cdot 25\cdot 9$

$\left(\frac{1}{25\cdot 3}\right)^x=(25\cdot 3)^2$

$x=-2$

д/зад № 421

ш) $6^{3x+2}=6^{2x+7}$

$3x+2=2x+7$

$x=5$

ф) $5^{4x+1}=(0{,}2)^{x-6}$

$5^{4x+1}=5^{-6+x}$

$4x+1=6-x$

$x=1$

д) $4^{x+2}=2\cdot 8^{x-1}$

$4^{x+2}=2\cdot 2^{x-1}\cdot 4^{x-1}$

$4^{x+2}=2^x\cdot 4^{x-1}$

$2^{2x+4}=2^{x+2x-2}$

$2x+4=3x-2$

$x=6$

е) $4^{x+2}=2\cdot 8^{x-1}$

$2^{2x+4}=2\cdot 2^{3x-3}$

$2x+4=3x-2$

$x=6$

з) $25^{-x-0,5} = 125\left(\sqrt{0,2}\right)^{3-x}$

$5^{-2x-1} = 5^{-3} \cdot 5^{-\frac{x-3}{2}}$

$5^{-2x-1} = 5^{\frac{3+x}{2}}$

$4x - 2 = 3 + x$

$3x = 5$

$x = \frac{5}{3}$

и) $8^{|x|-2} = (0,25)^{0,5-x}$

$2^{3|x|-6} = 2^{2x-1}$

$3|x| - 6 = 2x - 1$

$3|x| - 2x - 5 = 0$

$\left[\begin{cases} x \geq 0 \\ 3x - 2x - 5 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0; +\infty) \\ x = 5 \end{cases} \Rightarrow x = 5\right.$

$\left.\begin{cases} x < 0 \\ 3x + 2x + 5 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 0) \\ x = -1 \end{cases} \Rightarrow x = -1\right]$

Ответ: $x = 5; -1$

к) $9^{|x+1|} = 27\sqrt{3^x}$

$3^{2|x+1|} = 3^{\frac{6+x}{2}}$

$2|x+1| = \frac{6+x}{2}$

$4|x+1| - x - 6 = 0$

$\begin{cases} x \geq 0 \\ 4x + 4 - x - 6 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0; +\infty) \\ x = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow x = \frac{2}{3}$

$\begin{cases} x < 0 \\ -4 - 4x - x - 6 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 0) \\ x = -\frac{2}{5} \end{cases} \Rightarrow x = -\frac{2}{5}$

Ответ: $x = \frac{2}{3}$; $x = -\frac{2}{5}$

Задача 422

ш) $9\sqrt{27^x} = \left(\sqrt[3]{81}\right)^{x+1}$

$3^2 \cdot 3^{\frac{3x}{2}} = 3^{\frac{4x+4}{3}}$

$\frac{4+3x}{2} = \frac{4x+4}{3}$

$12 + 9x = 8x + 8$

$x = -4$

ж) $49^{x-1} = 7\sqrt{7^{x+3}}$

$7^{2x-2} = 7^{\frac{5+x}{2}}$

$4x - 4 = 5 + x$

$3x = 9$

$x = 3$

з) $\left(\sqrt{7\sqrt[3]{7}}\right)^{x+2} = \left(\sqrt[3]{7\sqrt{7^x}}\right)^{x+3}$

$7^{\frac{2x+4}{3}} = 7^{\frac{(x+2)(x+3)}{6}}$

$\frac{2x+4}{3} = \frac{x^2+5x+6}{6}$

$12x + 24 = 3x^2 + 15x + 18$

$3x^2 + 3x - 6 = 0$

$x^2 + x - 2 = 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$x_{1,2} = \frac{-1 \pm 3}{2}$ $\begin{matrix} -2 \\ 1 \end{matrix}$

$x = -2; 1$

и) $(0,6)^x = \left(2\frac{7}{9}\right)^{0,5\sqrt{x}}$

$\left(\frac{3}{5}\right)^x = \left(\frac{5}{3}\right)^{1-2\sqrt{x}}$

$\left(\frac{3}{5}\right)^x = \left(\frac{3}{5}\right)^{2\sqrt{x}-1}$

$x = 2\sqrt{x} - 1$

$x - 2\sqrt{x} + 1 = 0$

$\frac{D}{4} = 0$

$\sqrt{x} = 1 \pm 0 = 1$

$x = 1$

б) $5^{-x} + 5^{-x+1} - 5^{-x-1} = 725$

$5^{-x} + 5^{-x} \cdot 5 - \frac{5^{-x}}{5} = 5^2 \cdot 29$

$5^{-x}(5^{-x} + 25 - 1) = 5^3 \cdot 29$

$5^{-x} \cdot 29 = 5^3 \cdot 29$

$x = 3$

г) $3^{2x-1} - 9^{x-1} + 27^{\frac{2}{3}x-1} = 567$

$3^{2x-1} - 3^{2x-2} + 3^{2x-3} = 567$

$\frac{3^{2x}}{3} - \frac{3^{2x}}{3^2} + \frac{3^{2x}}{3^3} = 567$

$3^{2x}(9 - 3 + 1) = 3^3 \cdot 3^4 \cdot 7$

$3^{2x} \cdot 7 = 3^7 \cdot 7$

$x = 3,5$

№ 423

ш) $5^{x+2} - 9 \cdot 5^{x-1} = 116$

$5^x \cdot 25 - 9 \cdot \frac{5^x}{5} = 116$

$5^x(125 - 9) = 5 \cdot 116$

$5^{-x} \cdot 116 = 5 \cdot 116$

$x = 1$

р) $10 \cdot (0,5)^x - 2^{3-x} = 64$

$5 \cdot 2^{1-x} - 2^{3-x} = 2^6$

$\frac{5 \cdot 2}{2^x} - \frac{2^3}{2^x} = 2^6$

$5 \cdot 2 - 2^3 = 2^{x+6}$

$2 = 2^{x+6}$

$x = -5$

щ) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x+1} + 5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2x-1} = 138$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \cdot \frac{1}{3} + 5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \cdot 3 = 138$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x}\left(\frac{1}{3} + 15\right) = 138$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \frac{46}{3} = \frac{46}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$

$x = -1$

т) $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-1} + 4 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{x+1} = 40$

$\left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot 6 + 4 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot \frac{1}{6} = 40$

$\left(\frac{1}{6}\right)^x \left(6 + \frac{2}{3}\right) = 40$

$\left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot \frac{20}{3} = \frac{20}{3} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{-1}$

$x = -1$

Задача 424

ш) $9^{x-1} = 2^{x-1}$

р) $9 \cdot 5^{x-1} - 3^{x+1} = 0$

$3^2 \cdot \frac{5^x}{5} - 3^x \cdot 3 = 0$

$\frac{3^2 \cdot 5^x - 5 \cdot 3 \cdot 3^x}{5} = 0$

$3 \cdot 5^x - 5 \cdot 3^x = 0$

$3 \cdot 5^x = 5 \cdot 3^x$

ш) $9^{x-1} = 2^{x-1}$

$\left(\frac{9}{2}\right)^{x-1} = 1$

$x - 1 = 0$

$x = 1$

ч) $64 \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^x - 81 \cdot \left(\frac{16}{9}\right)^{x+1} = 0$

$64 \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^x = 81 \cdot \left(\frac{16}{9}\right)^x \cdot \frac{16}{9}$

$64 \left(\frac{8}{3} \cdot \frac{9}{16}\right)^x = 9 \cdot 16$

$64 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{9 \cdot 16}{64}$

$x = 2$

Задача 424

ш) $9^{x-1} = 2^{x-1}$

р) $9 \cdot 5^{x-1} - 3^{x+1} = 0$

$3^2 \cdot \frac{5^x}{5} - 3^x \cdot 3 = 0$

$\frac{3^2 \cdot 5^x - 5 \cdot 3 \cdot 3^x}{5} = 0$

$3 \cdot 5^x - 5 \cdot 3^x = 0$

$3 \cdot 5^x = 5 \cdot 3^x$

ш) $9^{x-1} = 2^{x-1}$

$\left(\frac{9}{2}\right)^{x-1} = 1$

$x - 1 = 0$

$x = 1$

ф) $64 \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^x - 81 \cdot \left(\frac{16}{9}\right)^{x+1} = 0$

$64 \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^x = 81 \cdot \left(\frac{16}{9}\right)^x \cdot \frac{16}{9}$

$64 \left(\frac{8}{3} \cdot \frac{9}{16}\right)^x = 9 \cdot 16$

$64 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{9 \cdot 16^4}{64}$

$x = 2$

2 вариант. №5.

е) $4^x + 9^{x+1} = 2 \cdot 4^{x+1} - \frac{3}{2} \cdot 9^x$

$4^x + 9^x \cdot 9 = 2 \cdot 4^x \cdot 4 - \frac{3}{2} \cdot 9^x$

$9 \cdot 9^x + \frac{3}{2} \cdot 9^x = 2 \cdot 4^x \cdot 4 - 4^x$

$9^x \left(9 + \frac{3}{2}\right) = 4^x (8 - 1)$

$\left(\frac{9}{4}\right)^x \cdot 10{,}5 = 7$

$\left(\frac{9}{4}\right)^x = \frac{7}{10{,}5} \Rightarrow \frac{1}{1{,}5} = \frac{2}{3}$

$\left(\frac{3}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$

$x = -0{,}5$

ж) $11^{x-1} - 7^{x-1} = 4\left(11^{x-2} + 7^{x-2}\right)$

$\frac{11^x}{11} - \frac{7^x}{7} = 4\left(\frac{11^x}{11^2} + \frac{7^x}{7^2}\right)$

$11^x \cdot 11^{-1} - 7^x \cdot 7^{-1} = 4 \cdot 11^x \cdot 11^{-2} + 4 \cdot 7^x \cdot 7^{-2}$

$11^x \cdot 11^{-1} - 4 \cdot 11^x \cdot 11^{-2} = 7^x \cdot 7^{-1} + 4 \cdot 7^x \cdot 7^{-2}$

$11^x \left(11^{-1} - 4 \cdot 11^{-2}\right) = 7^x \left(7^{-1} + 4 \cdot 7^{-2}\right)$

$11^{x-2}(11 - 4) = 7^{x-2}(4 + 7)$

$7 \cdot 11^{x-2} = 11 \cdot 7^{x-2}$

$\left(\frac{11}{7}\right)^{x-2} = \frac{11}{7}$ $\quad x - 2 = 1 \quad x = 3$

426.

ш) $10^{2x+13} = 2^{x+26} \cdot 5^{3x}$

$\frac{2^{x+26} \cdot 5^{3x}}{2^{2x+13} \cdot 5^{2x+13}} = 1$

$2^{13-x} \cdot 5^{x-13} = 1$

$\frac{5^{x-13}}{2^{x-13}} = 1$

$\left(\frac{5}{2}\right)^{x-13} = 1$

$x = 13$

7) $3^{x+26} \cdot 125^{x} = 15^{2x+13}$

$\frac{3^{x+26} \cdot 5^{3x}}{3^{2x+13} \cdot 5^{2x+13}} = 1$

$3^{13-x} \cdot 5^{x-13} = 1$

$\left(\frac{5}{3}\right)^{x-13} = \left(\frac{5}{3}\right)^{0}$

$x = 13$

ж) $2^{2x-1} \cdot 9^{x-2} + 4^{x-1} \cdot 3^{2x-3} = 720$

$2\ 2^{2x-1} \cdot 3^{2x-4} + 9^{2x-2} \cdot 3^{2x-3} = 720$

$3^{2x-4} \cdot 2^{2x-2} \left(3 2^{-1} + 3^{-1} \right) = 720$

$3^{2x-4} 2^{2x-2} \left(\frac{5}{6} \right) = 720.$

$3^{2x-4} 2^{2x-2} = 144 \cdot 6$

$3^{2x-4} 2^{2x-2} = 3 \cdot 2 \cdot 2^4 \cdot 3^2$

$3^{2x-4} 2^{2x-2} = 3^3 \cdot 2^5$

$2x - 4 = 3 \quad \Rightarrow \quad x = 3,5$

$2x - 2 = 5 \quad \Rightarrow \quad x = 3,5$

2/мар № 427

з) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x+2} = 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} + 9$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x+2} = 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{2(x+1)} - 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} - 9 = 0$

$\frac{D}{4} = 16 + 9 = 25$

$(x+1)_{1;2} = 4 \pm 5 \quad \begin{matrix} -1 \text{ zh mup.} \\ 9. \end{matrix}$

$x = -2 \qquad \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} = 9$

$x = 8 \qquad \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \qquad x = -3$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} = 9$

Задача 428

а) $3^{1+\sqrt{x}} + 3^{1-\sqrt{x}} = 10$

$\sqrt{x} = y$

$3 \cdot 3^{\sqrt{x}} + 3 \cdot 3^{-\sqrt{x}} = 10$

$3 \cdot 3^{y} + 3 \cdot 3^{-y} = 10$

$3 \cdot 3^{y} + 3 \cdot \frac{1}{3^{y}} = 10$

$3 \cdot 3^{2y} + 3 - 10 \cdot 3^{y} = 0$

$3 \cdot 3^{2y} - 10 \cdot 3^{y} + 3 = 0$

$\frac{D}{4} = 25 - 9 = 16$

Задача. 416 - 436.

Стр. 5². 1-23

Страница 5⁶

1. $\left(\frac{5}{4}\right)^{4x} \cdot 4^{9-x} = \frac{5}{4}^{10-x}$

$\left(\frac{5}{4}\right)^{4x} = \left(\frac{5}{4}\right)^{10-x}$

$4x = 10 - x$

$x = 2$

2. $10^{2x+13} = 2^{x+26} \cdot 5^{3x}$

$\frac{2^{x+26} \cdot 5^{3x}}{2^{2x+13} \cdot 5^{2x+13}} = 1$

$2^{13-x} \cdot 5^{x-13} = 1$

$\left(\frac{5}{2}\right)^{x-13} = \left(\frac{5}{2}\right)^{0}$

$x = 13$

3. $0{,}6^x \cdot \left(\frac{25}{9}\right)^{x^2-12} = \left(\frac{27}{125}\right)^3$

$\left(\frac{5}{3}\right)^{-x} \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^{2x^2-24} = \left(\frac{5}{3}\right)^{-9}$

$2x^2-24-x$

$\left(\frac{5}{3}\right)^{2x^2-x-24} = \left(\frac{5}{3}\right)^{-9}$

$2x^2 - x - 15 = 0$

$D = 1 + 120 = 121$

$x_{1,2} = \frac{1 \pm 11}{4}$ → $-2{,}5$; 3

4) $7^x \cdot 2^{2x^2-6} = \left(\frac{7}{4}\right)^x$

$7^x \cdot 2^{2x^2-6} = 7^x \cdot 4^{-x}$

$4^{x^2-3} = 4^{-x}$

$x^2 + x - 3 = 0$

$D = 13$

$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$ → $\frac{-1-\sqrt{13}}{2}$; $\frac{-1+\sqrt{13}}{2}$

5. $3 \cdot 16^x + 2 \cdot 81^x = 5 \cdot 36^x$

$9^{2x} \neq 0$

$3 \cdot 4^{2x} - 5 \cdot 4^x \cdot 9^x + 2 \cdot 9^{2x} = 0$

$3\left(\frac{4}{9}\right)^{2x} - 5 \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^x + 2 = 0$

$\left(\frac{4}{9}\right)^x = t$

$3t^2 - 5t + 2 = 0$

$D = 25 - 24 = 1$

$t_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{6}$ → 1 (т/к сим); $\frac{2}{3}$

$\left(\frac{4}{9}\right)^x = 1$

$x = 0$

6. $4^{x+3} + 9^{x+3} - 12 \cdot 6^{x+2} = 0$

$2^{2(x+3)} - 2 \cdot 2^{x+3} \cdot 3^{x+3} + 3^{2(x+3)} = 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{2x+6} - 2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x+3} + 1 = 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x+3} = t$

$t^2 - 2t + 1 = 0$

$\frac{\alpha}{4} = 0$

$t_{1;2} = 1$

$x = -3$

7. $4 \cdot 25^x - 21 \cdot 10^x - 25 \cdot 4^x = 0$

$4 \cdot 5^{2x} - 21 \cdot 5^x \cdot 2^x - 25 \cdot 2^{2x} = 0$

$4 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^{2x} - 21 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^x - 25 = 0$

$\left(\frac{5}{2}\right)^x = t$

$4t^2 - 21t - 25 = 0$

$\alpha = 441 + 400$

8. $9^x + 6^x = 2^{2x+1}$

$3^{2x} + 3^x \cdot 2^x - 2 \cdot 2^{2x} = 0$

$\left(\frac{3}{2}\right)^{2x} + \left(\frac{3}{2}\right)^x - 2 = 0$

$t^2 + t - 2 = 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$t_{1;2} = \frac{-1 \pm 3}{2}$ $\begin{matrix} -2 \text{ zh kuch.} \\ 1 \end{matrix}$

$\left(\frac{3}{2}\right)^x = 1$

$x = 0$

9. $9 \cdot 4^{x-1} + 8 \cdot 9^{x-1} = 3 \cdot 6^x$

~~$9 \cdot 2^{2(x-1)} - 3 \cdot 3^x \cdot 2^x$~~

$9 \cdot 4^x \cdot \frac{1}{4} + 8 \cdot 9^x \cdot \frac{1}{9} = 3 \cdot 6^x$

$\frac{9}{4} \cdot 2^{2x} + \frac{8}{9} \cdot 3^{2x} - 3 \cdot 3^x \cdot 2^x = 0$

$2^x = t$

$\frac{9}{4} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2x} - 3\left(\frac{2}{3}\right)^x + \frac{8}{9} = 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x = t$

$\frac{9}{4} t^2 - 108t + \frac{8}{9} = 0$

$81t^2 - 108t + 32 = 0$

$D = 9 - 108^2 - 4 \cdot 32 \cdot 81 = 36^2$

$t_{1;2} = \frac{103 \pm 36}{162}$ $\begin{matrix} \frac{139}{102} \\ \frac{67}{162} \end{matrix}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{139}{162}$

10. $2^{x^2-3} \cdot 5^{x^2-3} = 0{,}01 \cdot (10^{x-1})^3$

$10^{x^2-3} = 10^{3x-5}$

$x^2 - 3x + 2 = 0$

$\alpha = 9 - 8 = 1$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 1}{2} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$

11. $2^{x-1} - 3^x = 3^{x-1} - 2^{x+2}$

$\frac{2^x}{2} - 3^x = \frac{3^x}{3} - 2^x \cdot 4$

$2^x \left(\frac{1}{2} + 4\right) = 3^x \left(\frac{1}{3} + 1\right)$

$\frac{9}{2} 2^x \cdot \frac{9}{1} = \frac{4}{3} \cdot 3^x$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x = \left(\frac{2}{3}\right)^3 \qquad x = 3$

12. $2^{x-1} - 5^x = 5^{x-2} - 3 \cdot 2^{x+1}$

$2^{x-1} + 3 \cdot 2^{x+1} = 5^{x-2} + 5^x$

$2^x \left(\frac{1}{2} + 6\right) = 5^x \left(\frac{1}{25} + 1\right)$

$\frac{13}{2} \cdot 2^x = \frac{26}{25} \cdot 5^x$

$\left(\frac{2}{5}\right)^x = \left(\frac{2}{5}\right)^2 \qquad x = 2$

13. $5^{-x+1} - 4^{x+1} = 5^{x-1} + 2 \cdot 4^x$

$5^{-x+1} - 5^{x-1} = 2 \cdot 4^x + 4^{x+1}$

$5^x \left(5 - \frac{1}{5}\right) = 4^x (2+4)$

$\frac{24}{5} 5^x = 6 \cdot 4^x$

$\left(\frac{1}{5}\right)^x = \frac{4}{5}$ $\quad x = 1$

14. $8^{x+1} + 3^{x+2} = 8^{x+2} - 4 \cdot 3^{x+1}$

$8^{x+2} - 8^{x+1} = 3^{x+2} + 4 \cdot 3^{x+1}$

$8^x (8^2 - 8) = 3^x (3^2 + 4 \cdot 3)$

$56 \cdot 8^x = 21 \cdot 3^x$

$\left(\frac{8}{3}\right)^x = \frac{3}{8} = \left(\frac{8}{3}\right)^{-1}$

$x = -1$

15. $6^{x+1} + 5^{-x+2} = 6^{x+2} - 5^{x+1}$

$6^{x+2} - 6^{x+1} = 5^{x+2} + 5^{-x+1}$

$6 \cdot 6^x (6-1) = 5^{-x} \cdot 5 (5+1)$

$5 \cdot 6 \cdot 6^x = 6 \cdot 5 \cdot 5^x$

$\left(\frac{6}{5}\right)^x = 1$

$x = 0$

16. $12^x - 6^{x+1} + 8 \cdot 3^x = 0$

$3^x(4^x - 6 \cdot 2^x + 8) = 0 \qquad 3^x \neq 1$

$2^x = t$

$t^2 - 6t + 8 = 0$

$\frac{D}{4} = 9 - 8 = 1$

$t_{1;2} = 3 \pm 1 \begin{matrix} \nearrow 4 \\ \searrow 2 \end{matrix}$

$2^x = 2 \qquad 2^x = 4$

$x = 1 \qquad x = 2$

17. $4^x + 9^{x+1} = 2 \cdot 4^{x+1} - \frac{3}{2} \cdot 9^x$

$2^{2x} + 3^{2x} \cdot 3^2 = 2 \cdot 2^{2x} \cdot 2^2 - 3 \cdot 2^{-1} \cdot 3^{2x}$

$2^{2x}(1 - 2^3) =$

$2^{2x}(2^3 - 1) = 3 \cdot 3^{2x}(3 + 2^{-1})$

$2^{2x} \cdot 7 = 3^{2x} \cdot 3 \cdot \frac{7}{2}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{2x} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$

$x = -0{,}5$

18. $3^{2x+2} + 5 \cdot 6^x - 2^{2x+2} = 0$

$9 \cdot 3^{2x} + 5 \cdot 3^x 2^x - 4 \cdot 2^{2x} = 0$

$9 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{2x} + 5 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x - 4 = 0$

$9t^2 + 5t - 4 = 0$

$D = 25 + 144 = 169 = 13^2$

$t_{1;2} = \frac{-5 \pm 13}{18}$ ⟨ th pun. $\frac{4}{9}$

$\left(\frac{3}{2}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^{-2}$ $x = -2$

19. $7 \cdot 9^x + 4 \cdot 21^x - 3 \cdot 49^x = 0$

$7 \cdot 3^{2x} + 4 \cdot 3^x \cdot 7^x - 3 \cdot 7^{2x} = 0$

$7 \cdot \left(\frac{3}{7}\right)^{2x} + 4 \cdot \left(\frac{3}{7}\right)^x - 3 = 0$

$7t^2 + 4t - 3 = 0$

$\frac{D}{4} = 4 + 21 = 5^2$

$t_{1;2} = \frac{-2 \pm 5}{7}$ ⟨ th pun. $-\frac{3}{7}$

$\left(\frac{3}{7}\right)^x = \frac{3}{7}$

$x = 1$

20. $4^{\frac{1}{x}} - 6^{\frac{1}{x}} = 2 \cdot 9^{\frac{1}{x}}$

$2^{2 \cdot \frac{1}{x}} - 2^{\frac{1}{x}} 3^{\frac{1}{x}} - 2 \cdot 3^{\frac{2}{x}} = 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{2}{x}} - \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{x}} - 2 = 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = t$

$t^2 - t - 2 = 0$

$\alpha = 9$

$t_{1;2} = \frac{1 \pm 3}{2} < 2$ th pow

$\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = 2$

21. $5 \cdot 2^{3x+2} + 11 \cdot 8^{x-1} = \frac{57}{4} \cdot 27^x$

$5 \cdot 2^{3x} \cdot 4 + 11 \cdot \frac{8^x}{8} = \frac{57}{4} \cdot 27^x$

$2^{3x} \left(20 + \frac{11}{8}\right) = 3^{3x} \cdot \frac{57}{4}$

$2^{3x} \cdot \frac{171}{8} = 3^{3x} \cdot \frac{57}{4}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{3x} = \frac{57}{4} \cdot \frac{8}{171}$ 2 3

$3x = 1$

$x = \frac{1}{3}$

22. $4^{2x+1} + 2^{2x+6} = 4 \cdot 8^{x+1}$

$2^{2x} \cdot 4 + 2^{2x} \cdot 2^6 = 2^{4x} \cdot 2^2 + 2^{2x} \cdot 2^6 = 2^2 \cdot 2^3 \cdot 2^{3x} = 0$

$2^{2x} \cdot 2^2 \quad 2^{2x+(2x+2)} + 2^{(2x+2)+4} = 2^2 \cdot 2^{3x+3}$

$2^{2x} \cdot 2^{2x+2} + 2^4 \cdot 2^{2x+2} - 2^{x+1} \cdot 2^{2x+2} \cdot 2^2 = 0$

$2^{2x+2}(2^{2x} + 2^4 - 2^{x+3}) = 0 \qquad 2^{2x+2} \neq 0$

$2^{2x} - 2^3 \cdot 2^x + 2^4 = 0$

$2^x = t$

$t^{2x} - 8t + 16 = 0$

$\frac{D}{4} = 16 - 16 = 0$

$t_{1,2} = 4$

$2^x = 4 \qquad x = 2.$

25. $2^{x^2-1} - 3^{x^2} = 3^{x^2-1} - 2^{x^2+2}$

$2^{x^2-1} + 2^{x^2+2} = 3^{x^2-1} + 3^{x^2}$

$2^{x^2}\left(\frac{1}{2} + 4\right) = 3^{x^2}\left(\frac{1}{3} + 1\right)$

$\frac{9}{2} 2^{x^2} = \frac{4}{3} 3^{x^2}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x^2} = \left(\frac{2}{3}\right)^3$

$x = \pm\sqrt{3}$

425

в) $9^{x-1} = 2^{x-1}$

$\left(\frac{9}{2}\right)^{x-1} = 1$

$x = 1.$

г) $9 \cdot 5^{x-1} - 3^{x+1} = 0$

$3^2\left(5^{x-1} - 3^{x-1}\right) = 0$

$\left(\frac{5}{3}\right)^{x-1} = 0$

$3^2 \cdot \frac{5^x}{5} - 3^x \cdot 3 = 0$

$3\left(\frac{3}{5} \cdot 5^x - 3^x\right) = 0$

$3^x = \frac{3}{5} 5^x$

$\left(\frac{3}{5}\right)^x = \frac{3}{5}$

$x = 1$

431.

$(0,3)^x = 5a - 8$

$a - ?$

$a^x = b$

$5a - 8 > 0$

$a > 1,6$

$a \in (1,6; +\infty)$

432/ $(\sqrt{5} - 2)^x = 5 - |2a - 7|$

$5 - |2a - 7| > 0$

$|2a - 7| < 5$

$2a - 7 = 0$

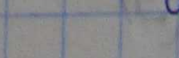
$a = 3,5$

$a < 3,5$

$7 - 2a - 5 < 0$

$2a > 2$

$a > 1$



$a > 3,5$

$a \in (1;6)$

а) $9^{x-1} = 2^{x-1}$

$\left(\frac{9}{2}\right)^{x-1} = 1$

$x = 1$.

г) $9 \cdot 5^{x-1} - 3^{x+1} = 0$

$3^2\left(5^{x-1} - 3^{x-1}\right) = 0$

$\left(\frac{5}{3}\right)^{x-1} = 0$

$3^2 \cdot \frac{5^x}{5} - 3^x \cdot 3 = 0$

$3\left(\frac{3}{5} \cdot 5^x - 3^x\right) = 0$

$3^x = \frac{3}{5} 5^x$

$\left(\frac{3}{5}\right)^x = \frac{3}{5}$

$x = 1$

431.

$(0,3)^x = 5a - 8$

$a - ?$

$a^x = b$

$5a - 8 > 0$

$a > 1,6$

$a \in (1,6; +\infty)$

432/ $(\sqrt{5} - 2)^x = 5 - |2a - 7|$

$5 - |2a - 7| > 0$

$|2a - 7| < 5$

$2a - 7 = 0$

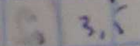
$a = 3,5$

$a < 3,5$

$7 - 2a - 5 < 0$

$2a > 2$

$a > 1$



$a > 3,5$

$a \in (1;6)$

433

$\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^x = \frac{3a-4}{a+2}$

$x < 0$

$a - ?$

$\frac{\sqrt{5}}{2} > 1$

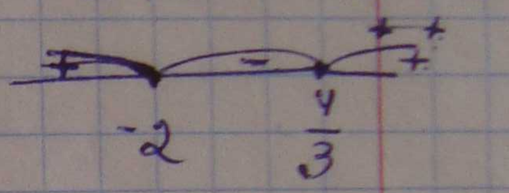
$\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^x$ убыв

$x < 0$

$0 < \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^x < \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^0$

$3a-4 \geq 0 \quad a \geq \frac{4}{3}$

$a+2 \geq 0 \quad a \geq -2$

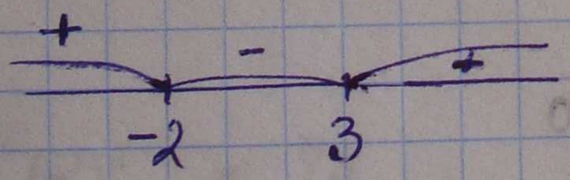


$0 < \frac{3a-4}{a+2} \neq (0;1)$

$\begin{cases} \frac{3a-4}{a+2} > 0 \\ \frac{3a-4}{a+2} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a-4 < \\ a \in (-2; \frac{4}{3}) \end{cases} (-\infty; -2) \cup (\frac{4}{3}; +\infty)$

$\frac{3a-4-a-2}{a+2} < 0 \qquad \frac{2a-6}{a+2} < 0$

$\frac{a-3}{a+2} < 0$



$\begin{cases} a \in (-2; \frac{4}{3}) \\ a \in (-2; 3) \end{cases} \Rightarrow a \in (-2; \frac{4}{3})$

434/ $\left(\sqrt{4-\pi}\right)^x = \frac{a^2-a}{6}$ $\quad \pi \approx 3,14$

$x < 0 \quad a - ?$

$0 < 4 - \pi \neq 1$

$0 < \sqrt{4-\pi} < 1$

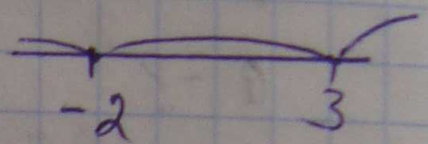
$\left(\sqrt{4-\pi}\right)^x \quad (-\infty; +\infty)$ |

$(\sqrt{4-\pi})^x > (\sqrt{4-\pi}) = 1$

$\frac{a^2 - a}{6} > 1 \qquad 6 > 0$

$a^2 - a - 6 > 0$

$a_{1,2} = \frac{1 \pm 5}{2} \qquad a_1 = -2 \qquad a_2 = 3$



429

а) $9 \cdot 3^x + 6^{\frac{x}{2}} = 2^{x+2}$

$9 \cdot 3^x + 2^{\frac{x}{2}} \cdot 3^{\frac{x}{2}} - 4 \cdot 2^x = 0$

$9 \cdot 3^x + (\sqrt{6})^x - 4 \cdot 2^x = 0$

$9 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x + \left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^x - 4 = 0$

$9 \cdot t^2 + t - 4 = 0$

$D = 1 + 144 = 145.$

$t_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{145}}{18}$ < th and $\frac{\sqrt{145} - 1}{18}$

1. $a^x > a^c$ бұл $a>1$ $x>c$ $0<a<1$ $x<c$

2. $a^x < a^c$ $0<a<1$ $x<c$ $a>1 \Rightarrow x<c$

Ж: $a^x \geq a^c$ $\Rightarrow a>1 \Rightarrow x \geq c$

$0<a<1 \Rightarrow x \leq c$

$a^x < b$

$b \leq 0 \Rightarrow x \in \varnothing$

$b>0$ шешімі бар

$a^x > b$ $b \leq 0 \Rightarrow x \in R$

$a^x > 0$ $x \in Z$

$b>0$ $a^x > b$ $a^x > a^c$

438

ш) $\left(\sqrt{7}\right)^{x+1} < 49$

$7^{\frac{x+1}{2}} < 7^2$

$\frac{x+1}{2} < 2$

$x < 3$ $x \in (-\infty; 3)$

н) $\left(\frac{49}{\sqrt{7}}\right)^{3-5x} > \frac{1}{343}$

$7^{\frac{9-15x}{2}} > 7^{-3}$

$\frac{9-15x}{2} > -3$ $15x < 15$

$x < 1$ $x \in (-\infty; 1)$

б) $2^{|2x+3|} < 0,25$

$2^{|2x+3|} < 2^{-2}$

$|2x+3| < -2 \quad x \in \varnothing$

г) $(0,2)^{|2x-5|} > 125$

$5^{-|2x-5|} > 5^3$

$-|2x-5| > 3$

$|2x-5| < -3$

$x \in \varnothing$

439.

д) $\left(\frac{5}{9}\right)^{x-7} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{6-x} \leq 27 \cdot \frac{16}{45}$

$\left(\frac{5}{9}\right)^{x-7} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{x-6} \leq \frac{16}{45}$

$\frac{5}{9}^{x-6} \cdot \left(\frac{5}{9}\left(\frac{5}{9} \cdot \frac{6}{5}\right)^{x-6} \cdot \frac{9}{5} \leq \frac{16}{45}\right.$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x-6} \leq \frac{16}{85}$

$x \leq 10.$

б) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x-4} \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^{6-x} < \frac{1}{8}$

$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x-4} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{x-4} \cdot \frac{9}{2} < \frac{1}{8}$

$\left(\frac{\sqrt{6}}{6}\right)^{x-4} < \frac{1}{36}$

$6^{\frac{x-4}{2}} < 6^{-2}$

$x < 0 \quad x \in (-\infty; 0)$

ч) $\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt{x}-1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{x}+1} > \frac{1}{72}$

$\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt{x}+1} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{x}+1}$

$\left(\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3}\right)^{\sqrt{x}-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2} > \frac{1}{72}$

$2 \cdot 4^{4+\sqrt{x}} > \frac{1}{32}$

$2^{2-2\sqrt{x}} > 2^{-5}$

$2\sqrt{x} < 7$

$\sqrt{x} < \frac{7}{2}$ ... рш $x \geq 0$

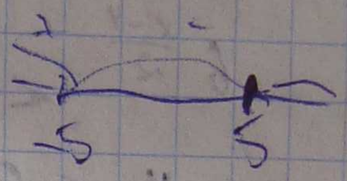
$x < \frac{49}{4}$

440.

4) $81 \cdot (1{,}8)^{\sqrt{x^2-9}-6} > 25$

$81 \cdot \left(\frac{9}{5}\right)^{\sqrt{x^2-9}-6} > 25$

$\left(\frac{9}{5}\right)^{\sqrt{x^2-9}-6} > \left(\frac{9}{5}\right)^{-2}$



$\sqrt{x^2-9} \geq 4$

$x^2 - 9 - 16 \geq 0$

$\Delta = 81 + 64 = 145$

$x = (-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$

~~$x \in (5; +\infty)$~~

441

в) $7 \cdot 3^{x-3} - 6 \cdot 3^{x-4} < 5$

$3^{x-4}(7 \cdot 3 - 6) < 5$

$3^{x-4} < \frac{1}{3}$

$x - 4 < -1$

$x < 3$ и $x \in (-\infty, 3)$

§ 6. 437 – 452

28.04.2006г.

3/мур № 437

а) $2^x < 16$

$2^x < 2^4$

$x < 4 \Rightarrow x \in (-\infty; 4)$

г) $5^x \geq 0{,}2$

$\cdot 5^x \geq 5^{-1}$

$x \geq -1 \Rightarrow x \in [-1; +\infty)$

д) $(0{,}2)^x < 125$

$5^{-x} < 5^3$

$x > -3 \Rightarrow x \in (-3; +\infty)$

з) $\left(\frac{1}{4}\right)^x \geq 64$

$4^{-x} \geq 4^3$

$x \leq -3 \Rightarrow x \in (-\infty; -3]$

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^x < \frac{9}{4}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x < \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$

$0 < \frac{2}{3} < 1$

~~$x < -2$~~

$x > -2 \Leftrightarrow x \in (-2; +\infty)$

е) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq 27$

$3^{-x} \leq 3^3$

$x \geq -3 \Rightarrow x \in [-3; +\infty)$

е) $(0{,}25)^x > 16$

$\left(\frac{1}{4}\right)^x > \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$

$x < -2 \Rightarrow x \in (-2; +\infty)(-\infty; -2)$

и) $(\sqrt{2})^x \geq 0{,}125$

$2^{\frac{x}{2}} \geq 2^{-3}$

$\frac{x}{2} \geq -3$

$x \geq -6 \Rightarrow x \in [-6; +\infty)$

а) $\left(\sqrt[3]{5}\right)^x < 0{,}04$

$5^{\frac{x}{3}} < 5^{-2}$

$x < -6 \Rightarrow x \in (-\infty; -6)$

д/зад 438

ш) $\left(\sqrt{7}\right)^{x+1} < 49$

$7^{\frac{x+1}{2}} < 7^2$

$x < 3 \Rightarrow x \in (-\infty; 3)$

р) $(0{,}2)^{x-1} < 25$

$\left(\frac{1}{5}\right)^{x-1} < \left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$

$x - 1 > -2$

$x > -1 \Rightarrow x \in (-1; +\infty)$

ц) $\left(\frac{\sqrt{3}}{9}\right)^{x+2} \leq 27$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \leq$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{3(x+2)}{2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$

$\frac{3(x+2)}{2} \geq -3$

$x \geq \frac{-3 \cdot 2}{3} - 2$

$x \geq -4 \Rightarrow x \in [-4; +\infty)$

ж) $\left(\frac{49}{\sqrt{7}}\right)^{3-5x} > \frac{1}{343}$

$\left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{3(5x-3)}{2}} > \left(\frac{1}{7}\right)^{3}$

$\frac{3(5x-3)}{2} < 3$

$x < 1 \Rightarrow x \in (-\infty; 1)$

з) $2^{|2x+3|} < 0{,}25$

$2^{|2x+3|} < 2^{-2}$

$|2x+3| < -2$

$x \in \emptyset$;

и) $(0{,}2)^{|2x-5|} > 125$

$(5)^{-|2x-5|} > 5^3$

$|2x-5| < -3 \Rightarrow x \in \emptyset$

2/упр 439

м) $5^{x+1} \cdot 5^{x-2} < 27$

$15^x \cdot 5 \cdot \frac{1}{25} < 27$

$15^x < 9 \cdot 25$

$15^x < 15^2$

$x \in (-\infty; 2)$

н) $\left(\sqrt{2}\right)^{x+2} \cdot \left(\sqrt[3]{4}\right)^{x-3} \geq 32$

$2^{\frac{x}{2}} \cdot 2 \cdot 2^{\frac{2x}{3}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2} \geq 2^5$

$2^{\frac{3x+4x}{6}} \geq 2^6$

$x \geq \frac{36}{7} \Rightarrow x \in \left[\frac{36}{7}; +\infty\right)$

о) $\left(\frac{5}{9}\right)^{x-7} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{6-x} \leq \frac{16}{45}$

$\left(\frac{5}{9}\right)^{x-6} \cdot \frac{9}{5} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{x-6} \leq \frac{16}{45}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x-6} \leq \left(\frac{2}{3}\right)^{4}$

$x - 6 \geq 4$

$x \geq 10 \Rightarrow x \in [10; +\infty)$

п) $\left(\frac{49}{\sqrt{7}}\right)^{3-5x} > \frac{1}{343}$

р) $\left(\frac{27}{25}\right)^{x-1} \cdot \left(\frac{5}{9}\right)^{2x-1} > \frac{5}{81}$

$\left(\frac{27}{25} \cdot \frac{5}{9}\right)^{x-1} \cdot \left(\frac{5}{9}\right)^{x} > \frac{5}{81}$

$\left(\frac{3}{5}\right)^{x-1} \cdot \frac{5}{3} \cdot \left(\frac{5}{9}\right)^{x} > \frac{5}{81}$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{x} > \left(\frac{1}{3}\right)^{3}$ $x \in (-\infty; 3)$

з) $\left(\frac{49}{\sqrt{7}}\right)^{3-5x} > \frac{1}{343}$

$\left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{3(5x-3)}{2}} > \left(\frac{1}{7}\right)^{3}$

$\frac{3(5x-3)}{2} < 3$

$x < 1 \Rightarrow x \in (-\infty; 1)$

и) $2^{|2x+3|} < 0{,}25$

$2^{|2x+3|} < 2^{-2}$

$|2x+3| < -2$

$x \in \emptyset$;

к) $(0{,}2)^{|2x-5|} > 125$

$(5)^{-|2x-5|} > 5^{3}$

$|2x-5| < 3 \Rightarrow x \in \emptyset$

2/упр 439

л) $3^{x+1} \cdot 5^{-x-2} < 27$

$15^{x} \cdot 5 \cdot \frac{1}{25} < 27$

$15^{x} < 9 \cdot 25$

$15^{x} < 15^{2}$

$x \in (-\infty; 2)$

р) $(\sqrt{2})^{x+2} \cdot (\sqrt[3]{4})^{x-3} \geq 32$

$2^{\frac{x}{2}} \cdot 2 \cdot 2^{\frac{2x}{6}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2} \geq 2^{5}$

$2^{\frac{3x+4x}{6}} \geq 2^{6}$

$x \geq \frac{36}{7} \Rightarrow x \in \left[\frac{36}{7}; +\infty\right)$

т) $\left(\frac{5}{9}\right)^{x-7} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{6-x} \leq \frac{16}{45}$

$\left(\frac{5}{9}\right)^{x-6} \cdot \frac{9}{5} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{x-6} \leq \frac{16}{45}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x-6} \leq \left(\frac{2}{3}\right)^{4}$

$x - 6 \geq 4$

$x \geq 10 \Rightarrow x \in [10; +\infty)$

з) $\left(\frac{49}{\sqrt{7}}\right)^{3-5x} > \frac{1}{343}$

ф) $\left(\frac{27}{25}\right)^{x-1} \cdot \left(\frac{5}{9}\right)^{2x-1} > \frac{5}{81}$

$\left(\frac{27}{25} \cdot \frac{5}{9}\right)^{x-1} \cdot \left(\frac{5}{9}\right)^{x} > \frac{5}{81}$

$\left(\frac{3}{5}\right)^{x-1} \cdot \frac{5}{3} \cdot \left(\frac{5}{9}\right)^{x} > \frac{5}{81}$

$\left(\frac{1}{3}\right)^{x} > \left(\frac{1}{3}\right)^{3}$ $x \in (-\infty; 3)$

б) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x-4} \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^{6-x} < \frac{1}{8}$

$\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{x} < \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^{4} \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^{6} \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{4}$

$\left(\frac{\sqrt{6}}{6}\right)^{x} < 3^{8}$

$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x} \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{x} \cdot \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^{6} < \frac{1}{8}$

$\left(\frac{\sqrt{6}}{6}\right)^{x} < \frac{1}{2^{3}} \cdot \frac{2^{4}}{3^{6}} \cdot \frac{3^{2}}{2^{4}}$

$\left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{x}{2}} < \frac{1}{1}$

в) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x-4} \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^{6-x} < \frac{1}{8}$

$\frac{3}{4} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{x-6} < \frac{1}{8}$

$\frac{3}{4} \cdot \left(\frac{\sqrt{6}}{6}\right)^{x-6} < \frac{1}{8}$

$\left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{x-6}{2}} < \frac{1}{6}$

$\frac{x-6}{2} > 1$

$x > 8 \Rightarrow x \in (8; +\infty)$

г) $\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt{x}-1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{x}+1} > \frac{1}{72}$

$\left(\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3}\right)^{\sqrt{x}-1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2} > \frac{1}{72}$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{x}-1} > \left(\frac{1}{2}\right)^{5}$

$\sqrt{x}-1 < 5$

$\sqrt{x} < 6 \Rightarrow$

$\sqrt{x} = 6$

$x = 36 \Rightarrow$

$\Rightarrow x < 36$

$x \in (-\infty; 36)$

2/шрд 440

ж) $2^{3x^2+x-6} > 0{,}25$

$2^{3x^2+x-6} > 2^{-2}$

$3x^2 + x - 4 > 0$

$3x^2 + x - 4 = 0$

$x_{1;2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+48}}{6} = \frac{-1 \pm 7}{6}$

$x_1 = -\frac{4}{3} \quad x_2 = 1$

$x \in (-\infty; -\frac{4}{3}) \cup (1; +\infty)$

е) $\left(\frac{\sqrt[3]{32}}{8}\right)^{2x^2+3x-2} \leq \frac{1}{16}$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2x^2+3x-2}{3}} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{4}$

$2x^2 + 3x - 2 - 12 \leq 0$

$2x^2 + 3x - 14 = 0$

$x_{1;2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9+112}}{4} = \frac{-3 \pm 11}{4}$

$x_1 = -3{,}5 \quad x_2 = 1{,}75$

$x \in [-3{,}5; 1{,}75]$

а) $(1{,}5)^{|5x-3|-6} \le \frac{8}{27}$

$\left(\frac{3}{2}\right)^{|5x-3|-6} \le \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$

$|5x-3|-6+3 \le 0$

$|5x-3|-3 \le 0$

$5x-3=0 \quad x=\frac{3}{5}$

$$\left[\begin{cases} x \le \frac{3}{5} \\ 3-5x-3 \le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; \frac{3}{5}) \\ x \ge 0 \end{cases} \right.$$

$$\left. \begin{cases} x > \frac{3}{5} \\ 5x-3-3 \le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (\frac{3}{5}; +\infty) \\ x \le \frac{6}{5} \end{cases} \right] \Rightarrow x = 0; \frac{6}{5}$$

$\Rightarrow x \in [0; 1{,}2]$

$0 \le |5x-3| \le 3$

$0 \le 25x^2-30x+9 \le 9$

$$\begin{cases} 25x^2-30x+9 \ge 0 \\ 25x^2-30x+9 \le 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 25x^2-30x+9 \ge 0 \\ 25x^2-30x \le 0 \end{cases}$$

$25x^2-30x+9 \ge 0$

$25x^2-30x+9=0$

$\frac{D}{4} = 225-225=0$

$x_{1,2} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0{,}6$

$x \in [0{,}6; +\infty)$

$25x^2-30x \le 0$

$x(25x-30) \le 0$

$$\begin{cases} x = 0 \\ x = 1{,}2 \end{cases}$$

$x \in [0; 1{,}2]$

$$\begin{cases} x \in [0,6; +\infty) \\ x \in [0; 1,2] \end{cases} \Rightarrow x \in [0,6; 1,2]$$

г) $\left(\frac{3}{5}\right)^{\sqrt{x^2}+3-|x+7|} > \frac{25}{9}$

$\frac{3}{5}\left(\frac{5}{3}\right)^{|x+7|-3} > \left(\frac{5}{3}\right)^2$

$|x+7|-5 > 0 \qquad x = -7$

$$\left[\begin{cases} x \geq -7 \\ x+7-5 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-7; +\infty) \\ x \geq -2 \end{cases} \Rightarrow x \geq -2\right.$$

$$\left.\begin{cases} x \leq -7 \\ -7-x-5 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -7) \\ x \leq -12 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; -12]\right.$$

$x \in (-2; +\infty) \cup (-\infty; -12)$

$x \in (-\infty; -12) \cup (-2; +\infty)$

б) $\left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt{x+1}} > 1,44$

$\left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt{x+1}} > \left(\frac{5}{6}\right)^{-2}$

$\sqrt{x+1} < -2 \Rightarrow x \in \varnothing$

д) $81 \cdot (1,8)^{\sqrt{x^2-9}-6} > 25$

$\left(\frac{9}{5}\right)^{\sqrt{x^2-9}-6} > \left(\frac{9}{5}\right)^{-2}$

$\sqrt{x^2-9}-6 > -2$

$\sqrt{x^2-9} > 4$

$x^2-9 > 16$

$x^2 > 25$

$x \in (-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$

д/ward 441

а) $3\cdot 2^{x+2} - 5\cdot 2^{x-1} \geq 19$

$2^{x-1}(3\cdot 2^3 - 5) \geq 19$

$2^{x-1} \geq 1$

$x - 1 \geq 0$

$x \in [1; +\infty)$

б) $7\cdot 3^{x-3} - 6\cdot 3^{x-4} < 5$

$3^{x-4}(7\cdot 3 - 6) < 5$

$3^{x-4} < 3^{-1}$

$x - 4 < -1$

$x \in (-\infty; 3)$

в) $8\cdot (0{,}8)^{x-1} - 5\cdot (0{,}8)^{x+1} < 7{,}5$

$\left(\frac{4}{5}\right)^{x-1}\left(8 - 5\cdot \frac{16}{25}\right) < \frac{15}{2}$

$\left(\frac{4}{5}\right)^{x-1} < \frac{15}{2}\cdot\frac{5}{24}$

$\left(\frac{4}{5}\right)^{x-1} < \left(\frac{4}{5}\right)^{-2}$

$x - 1 < -2$

$x \in (-\infty; -1)$

г) $9\cdot (\sqrt{2})^{x-2} - (\sqrt{2})^{x+2} \geq 5$

$(\sqrt{2})^{x-2}(9 - 4) \geq 5$

$(\sqrt{2})^{x-2} \geq 1$

$x - 2 \geq 0$

$x \in [2; +\infty)$

б) $2^{3-x} - 7 \cdot (0,5)^x \le 8$

$\left(\frac{1}{2}\right)^x \left(8 - 7\right) \le 8$

$\left(\frac{1}{2}\right)^x \le \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

$x \ge -3$

$x \in [-3; +\infty)$

г) $5^{-2-x} - 6 \cdot (0,2)^x < 3,8$

$\left(\frac{1}{5}\right)^x \left(25 - 6\right) < \frac{19}{5}$

$\left(\frac{1}{5}\right)^x < \frac{1}{5}$

$x \in (1; +\infty)$

д) $\left(\frac{\sqrt[4]{27}}{\sqrt{3}}\right)^{4x+8} - 18 \cdot (\sqrt{3})^{2x-4} > \frac{7}{81}$

$27 (\sqrt{3})^{2x+4} - 18 (\sqrt{3})^{2x-4} > \frac{7}{81}$

$(\sqrt{3})^{2x-4} (3^6 - 18) > \frac{7}{81}$

$3^{x-2} (3^4 - 18) > \frac{7}{81}$

$3^{x-2} > \frac{7}{81} \cdot \frac{1}{63}$

$3^{x-2} > \left(\frac{1}{3}\right)^6$

$3^{x-2} > 3^{-6}$

$x - 2 > -6$

$x \in (-4; +\infty)$

c) $16 \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{x-1} - 81 \cdot \left(\frac{8}{27}\right)^{x-2} < 0$

$\cdot\frac{2}{3}$ ↓

$16 \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{x} \cdot \frac{9}{4} - 81 \cdot \left(\frac{8}{27}\right)^{x} \cdot \left(\frac{27}{8}\right)^{2} < 0$

$4 \cdot 9 \left(\frac{4}{9}\right)^{x} \left(\frac{4}{9}\right.$

$16 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{2x-2} - 81 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{3x-6} < 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{2x-2} \left(16 - 81 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x-4}\right) < 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{2x-2} \left(16 - 81 \cdot \frac{81}{16} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x}\right) < 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{2x-2} \geq 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow 16 - \frac{81 \cdot 81}{16} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x} < 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x} > \left(\frac{16}{81}\right)^{2}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{x} > \left(\frac{2}{3}\right)^{8}$

$x < 8 \Rightarrow x \in (-\infty; 8)$

ш) $125^{x+1} > (0,04)^{3-x^2}$

$5^{3x+3} > 5^{-2x^2-6}$

$3x+3 > 2x^2-6$

$2x^2-3x-9<0$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{9+72}}{4} = \frac{3 \pm 9}{4}$ (=0)

$x_1 = -1,5 \quad x_2 = 3$

$x \in (-1,5;3)$

е) $(0,4)^{x^2-x} \le (6,25)^{1-x}$

$\left(\frac{2}{5}\right)^{x^2-x} \le \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-2}$

$x^2-x \ge 2x-2$

$x^2-3x+2 \ge 0$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 1}{2}$

$x_1 = 1 \quad x_2 = 2$

$x \in (-\infty;1) \cup (2;+\infty)$

з) $\left(\frac{\sqrt{7}}{49}\right)^{x-8} > \left(\frac{\sqrt[3]{7}}{7}\right)^{2\sqrt{x}+10}$

$\left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{3x-24}{2}} > \left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{4\sqrt{x}+20}{3}}$

$\frac{3x-24}{2} < \frac{4\sqrt{x}+20}{3}$

$9x-72 < 8\sqrt{x}+40$

$9x-8\sqrt{x}-112<0$

$\sqrt{x} = t$

$9t^2-8t-112=0$

$t_{1;2} = \frac{4 \pm \sqrt{16+1008}}{18} = \frac{4 \pm \sqrt{1024}}{18} = \frac{4 \pm 32}{18}$

$t_1 = -\frac{14}{9} \quad t_2 = 2$

$x = 4$

$x \in (-\infty; 4)$

г) $\left(\frac{25}{\sqrt[3]{5}}\right)^{x-6} \le \left(\frac{25}{\sqrt[4]{125}}\right)^{1+\sqrt{x}}$

$\left(\frac{5}{5}\right)^{\frac{5x-30}{3}} \le 5^{\frac{5+5\sqrt{x}}{4}}$

$\frac{5x-30}{3} \le \frac{5+5\sqrt{x}}{4}$

$20x - 120 \le 15 + 15\sqrt{x}$

$4x - 24 \le 3 + 3\sqrt{x}$

$4x - 3\sqrt{x} - 27 \le 0$

$4t^2 - 3t - 24 \le 0$

$t_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{9+384}}{6} = \frac{3 \pm \sqrt{393}}{6}$

* з/ш № 443

а) $4 \cdot 6^x \ge 9 \cdot 4^x$

$\left(\frac{6}{4}\right)^x \ge \frac{9}{4}$

$\left(\frac{3}{2}\right)^x \ge \left(\frac{3}{2}\right)^2$

$x \ge 2$

$x \in [2; +\infty)$

б) $(2,5)^x - 4 \cdot 5^x < 0$

$5^x\left(2^{-x} - 4\right) < 0$

$5^x > 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow 2^{-x} - 4 < 0$

$2^{-x} < 2^2$

$x > -2 \Rightarrow x \in (-2; +\infty)$

з) $2^{-3x} - 1{,}25 \cdot 10^x \geq 0$

$2^{3x} \div \frac{5}{4} \cdot 10^x \geq 0$

$\left(\frac{8}{10}\right)^x \geq \frac{5}{4}$

$\left(\frac{4}{5}\right)^x \geq \left(\frac{4}{5}\right)^{-1}$

$x \leq -1$

$x \in (-\infty; -1]$

ш) $9^{-x} < \frac{16}{6^{x+2}}$

$\left(\frac{6}{9}\right)^x < \frac{4}{9}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x < \left(\frac{2}{3}\right)^2$

$x > 2 \Rightarrow x \in (2; +\infty)$

щ) $10^{2x-5} > 5^{x-2} \cdot 8^{x-\frac{8}{3}}$

$\frac{5^{x-2} \cdot 2^{3x-8}}{5^{2x-5} \cdot 2^{2x-5}} < 1$

$5^{3-x} \cdot 2^{x-3} < 1$

$\left(\frac{2}{5}\right)^{x-3} < 1$ $\quad x > 3 \Rightarrow x \in (3; +\infty)$

н) $\frac{1}{10^x} > 8 \cdot 5^{-x}$

$\left(\frac{5}{10}\right)^x > 8$

$\left(\frac{1}{2}\right)^x > \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

$x < -3$

$x \in (-\infty; -3)$

2 вид 444

а) $2^{\frac{x}{2}-1} < 3^{2x-4}$

$\left(\sqrt{2}\right)^x < \frac{9^x}{9^2}$

$\left(\frac{\sqrt{2}}{9}\right)^x < \left(\frac{\sqrt{2}}{9}\right)^2$

$x > 2 \Rightarrow x \in (2; +\infty)$

н) $15^{2x-1} < 27^{x-1} \cdot 5^{x+1}$

$$\frac{3^{3x-3} \cdot 5^{x+1}}{3^{2x-1} \cdot 5^{2x-1}} > 1$$

$$3^{x-2} \cdot 5^{-x+2} > 1$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^{x-2} > 1$$

$$x - 2 < 0$$

$$x \in (-\infty; 2)$$

№ 445

ш) $2^{x+2} + 3^{x-5} < 3^{x-1} + 2^{x-2}$

$$2^{x+2} - 2^{x-2} < 3^{x-1} - 3^{x-5}$$

$$2^{x-2} \cdot 15 < 3^{x-5} \cdot 80$$

$$\frac{2^{x-2}}{3^{x-5}} < \frac{16}{3}$$

$$\frac{2^{x-2} \cdot 3}{3^{x-5} \cdot 16} < 1$$

$$3^{6-x} \cdot 2^{x-6} < 1$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{x-6} < 1$$

$x > 7$ $x \in (7; +\infty)$

№16

4) $5^{x-3} + 5 \cdot (0{,}2)^{x-1} = 26$

$5^{x-3}\left(5 + \frac{1}{5^{x-1}}\right) = 26$

$5^{x-3} + 5 \cdot \frac{1}{5^{x-3} \cdot 5^{2}} = 26$

$5^{x-3} + \frac{25}{5^{x-3}} - 26 = 0$

$t + \frac{25}{t} - 26 = 0 \qquad t \neq 0$

$t^2 - 26t + 25 = 0$

$t_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{13^2 - 25}}{1} = 13 \pm 12 \begin{cases} 25 \\ 1 \end{cases}$

$t = 1$

$t = 25$

$1 \leq t \leq 26$

$1 \leq 5^{x-3} \leq 25$

$5^0 \leq 5^{x-3} \leq 5^2$

$0 \leq x - 3 \leq 2$

$3 \leq x \leq 5$

$x \in [3;5]$

446.

7) $5^{x-3} + 5 \cdot (0,2)^{x-4} \leq 26$.

$5^{x-4}\left(5 + 1\right)$

$5^{x-3} + 5 \cdot \frac{1}{5^{x-3} \cdot 5^{1}} \leq 26$

$5^{x-3} + \frac{25}{5^{x-3}} - 26 \leq 0$

$t + \frac{25}{t} - 26 \leq 0 \qquad t > 0$

$t^2 - 26t + 25 \leq 0.$

$t_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{13^2 - 25}}{1} = 13 \pm 12 \begin{matrix} 1 \\ 25 \end{matrix}$

$t \geq 1$

$t \leq 25$

$1 \leq t \leq 25$

$1 \leq 5^{x-3} \leq 25$

$5^0 \leq 5^{x-3} \leq 5^2$

$0 \leq x - 3 \leq 2$

$3 \leq x \leq 5$

$x \in [3;5].$

447.

г) $2^{x+1} + 7 \cdot 2^{\frac{x}{2}} < 4$

$2 \cdot 2^{x} + 7 \cdot 2^{\frac{x}{2}} - 4 < 0$

$t = 2^{\frac{x}{2}}$

$2t^2 + 7t - 4 < 0.$

$D = 49 + 32 = 81$

$t_{1;2} = \frac{-7 \pm 9}{4}$ — -4 и $0{,}5$

$-4 < t < 0{,}5$

$-2^2 < 2^{\frac{x}{2}} <$

$-4 < t < 0{,}5$

$-2^2 < 2^{\frac{x}{2}} < 2^{-1}$

$2^4 <$

$\begin{cases} 2^{\frac{x}{2}} > -4 \\ 2^{\frac{x}{2}} < \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in R \\ \frac{x}{2} < -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in R \\ x \in (-\infty; -2) \end{cases}$ $\Rightarrow x \in (-\infty; -2)$

д) $4^{\frac{x+2}{x}} + 4^{\frac{x-2}{x}} \geq 10$

$4^{\frac{x-2}{x}} \left(4^{\frac{4}{x}} + 1\right) \geq 10$

$4^{1+\frac{2}{x}} + 4^{1-\frac{2}{x}} \geq 10$

$4 \cdot 4^{\frac{2}{x}} + 4 \cdot \frac{1}{4^{\frac{2}{x}}} \geq 10$

$4\left(4^{\frac{2}{x}} + \frac{1}{4^{\frac{2}{x}}}\right) \geq 10$

$4\left(4^{\left(\frac{2}{x}\right)^2} + 1\right) \geq 10$

$4^{\left(\frac{2}{x}\right)^2} \geq \frac{5}{2}$

$2t^2 + \frac{2}{t} - 5 \geq 0$

$2t^2 + 5t + 2 \geq 0$

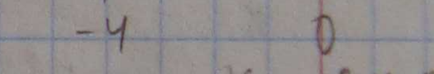
$t_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25-16}}{4}$. $t = \frac{5 \pm 3}{4} = 0{,}5$; 2

$\begin{cases} t \leq 0{,}5 \\ t \geq 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4^{\frac{2}{x}} \leq 0{,}5 \\ 4^{\frac{2}{x}} \geq 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{x} \leq 0 \\ \frac{2}{x} \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ \frac{x}{2} - 1 \geq 0 \end{cases}$

$\frac{4}{x} \leq -1$

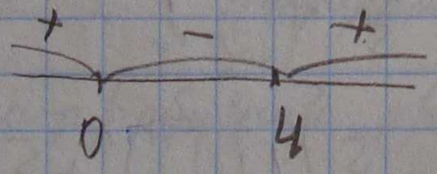
$\frac{4}{x} \geq 1$

$\Rightarrow \begin{cases} \frac{4}{x} + 1 \leq 0 \\ \frac{4}{x} - 1 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{4+x}{x} \leq 0 \\ \frac{4-x}{x} \geq 0 \end{cases}$



$x + 4 \geq 0$ $x \geq -4$; $x < 0$

$x \geq 4$; $x < 0$.



$\begin{cases} x \in [-4; 0) \\ x \in (-\infty; 0) \cup [4; +\infty) \end{cases}$ ОДЗ $x \neq 0$

$x \in [-4; 0) \cup$

448)

а) $3 \cdot 5^{2x-1} + 0{,}4 \cdot 15^x \geq 9^x$

$3 \cdot 5^{-2x-1} + \frac{2}{5} \cdot 15^x - 3^{2x} \geq 0$

$3^{1-2x} \cdot 5^{2x-1} + 2 \cdot 5^{x-1} \cdot 3^{-x} - 1 \geq 0$

$\frac{3}{5} \cdot 5^{2x} + \frac{2}{5} \cdot 15^x - 3^{2x} \geq 0$

$\frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^{2x} + \frac{2}{5} \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^x - 1 \geq 0$ $3\left(\frac{5}{3}\right)^{2x} + 2\left(\frac{5}{3}\right)^x - 15 \geq 0$

$3t^2 + 2t - 15 \geq 0$

$t_{1;2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+15}}{3} = \frac{-1 \pm 4}{3} \begin{cases} -\frac{5}{3} \\ 1 \end{cases}$

$$\begin{cases} t \leq -\frac{5}{3} \\ t \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{5}{3}\right)^x \leq -\frac{5}{3} \\ \left(\frac{5}{3}\right)^x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \emptyset \\ x \in [0; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow x \in [0; +\infty)$

449)

а) $5 \cdot 2^x + 8 \cdot 5^{x-2} < 2,8 \cdot (\sqrt{10})^x$

$5 \cdot 2^x + 2^3 \cdot \frac{5^x}{5^2} < \frac{14}{5} \cdot (\sqrt{10})^x$

$5^3 \cdot 2^x + 2^3 \cdot 5^x < 14 (\sqrt{10})^x$

$5 + \frac{2^3}{5^2} \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^x < \frac{14}{5} \cdot \left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^x$

$\frac{14}{5} \left(8 \cdot 25 \left(\frac{5}{2}\right)^x - 5 \right) 14 \left(\sqrt{\frac{5}{2}}\right)^x + 5 < 0$

$200 \cdot t^2 - 70 \cdot$

$t^2 - 7t + 125 < 0$

$D = 49 - 35^2 - 1000 = 1225 - 1000 = 225$

$t_{1;2} = \frac{35 \pm 15}{8} \begin{cases} \frac{5}{4} \\ 3 \end{cases}$

$3t^2 + 2t - \frac{5}{3} \geq 0$

$t_{1;2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+15}}{3} = \frac{-1 \pm 4}{3} \begin{cases} -\frac{5}{3} \\ 1 \end{cases}$

$$\begin{cases} t \leq -\frac{5}{3} \\ t \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{5}{3}\right)^x \leq -\frac{5}{3} \\ \left(\frac{5}{3}\right)^x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \emptyset \\ x \in [0; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow x \in [0; +\infty)$

449)

а) $5 \cdot 2^x + 8 \cdot 5^{x-2} < 2,8 \cdot (\sqrt{10})^x$

$5 \cdot 2^x + 2^3 \cdot \frac{5^x}{5^2} < \frac{14}{5} \cdot (\sqrt{10})^x$

$5^3 \cdot 2^x + 2^3 \cdot 5^x < 14 (\sqrt{10})^x$

$5 + \frac{2^3}{5^2} \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^x < \frac{14}{5} \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^x$

$\frac{14}{5} \left(8 \cdot 25 \left(\frac{5}{2}\right)^x - 5 \cdot 14 \left(\sqrt{\frac{5}{2}}\right)^x + 5 \right) < 0$

$200 \cdot t^2 - 70 \cdot$

$80 t^2 - 70 t + 125 < 0$

$D = 49 - 35^2 - 1000 = 1225 - 1000 = 225$

$t_{1;2} = \frac{35 \pm 15}{8} \begin{cases} \frac{5}{4} \\ 3 \end{cases}$

тақырып 437-449 Ұлттық экономика:

Сұраныс. Ұсыныс

Дәріс тақырыбы

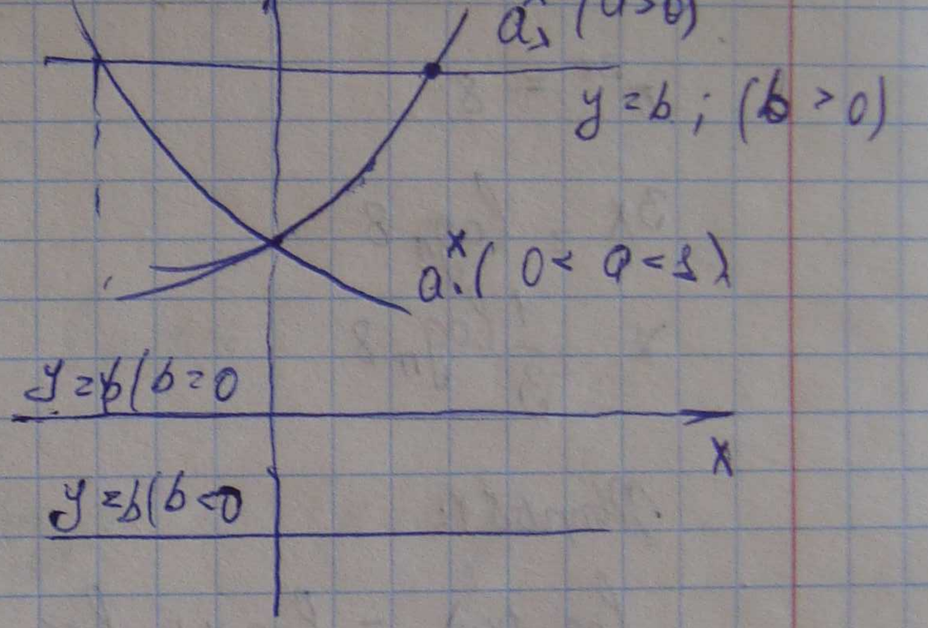
Теңдеулер $a^x = b$ (1)

$b = a^c$

$a^x = a^c$

$x = c$

$b \neq a^c$



$y = b$

Егер $b > 0$, онда (1) теңдеудің нақты түбірі

$x = \log_a b$ түрінде болады

b-ға теңдеудің оң түбірі $b > 0$

a-ға теңдеудің негіз $a > 0$. $a \neq 1$

$2^x = 3$

$x = \log_2 3$

$y = b$, егер $b = 0$

2) $b \leq 0$

(1) теңдеудің түбірі

$a^{\log_a b} = b$

$\log_5 7$.

$5^x = 7$.

$5^{\log_5 7} = 7$

$3^x = -9 \quad x \in \emptyset$

$7^x = \pi - 5 \quad x \in \emptyset$

$\pi^{3x} = 8$

$3x = \log_\pi 8$

$x = \frac{1}{3}\log_\pi 8$

Пункт 1:

$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$.

$a^{\log_a b} = b$

Пишу ну у.

$a^{\log_a xy} = xy$

$a^{\log_a x + \log_a y} = a^{\log_a x} \cdot a^{\log_a y} = xy$.

$a^{\log_a (xy)} = a^{\log_a x + \log_a y}$

$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$

Пункт 2

2. $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$.

$a^{\log_a \frac{x}{y}} = \frac{x}{y}$ $\quad (x>0;\ y\neq 0)$

$a^{\log_a x} = x$

3. $\log_a (x^k) = k \log_a x \quad x>0$

$a^{\log_a (x^k)} = x^k$

$a^{k \log_a x} = a^{(\log_a x)\cdot k} = x^k$

4. Вытекает:

при $\log_a (x)^{2k} = 2k \log_a |x|. \quad (x \neq 0)$

при $\log_a (x)^{2k+1} = (2k+1) \log_a x \quad (x>0)$

4. $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad c>0;\ c\neq 1$

$\log_a b \cdot \log_c a = \log_c b$

$k \log_a x$

$(\log_a b)^k \cdot \log_c a = \log_c a^{\log_a b} = \log_c b^k$

3. f-ция убыв. и $\forall x$.

4. f непрер. $\forall x$

5. f. имеет $\forall x_1 < x_2 \Rightarrow a^{x_1} < a^{x_2}$

6. Крит $x > 0 \Rightarrow a^x > a^0 = 1$

$x < 0 \Rightarrow a^x < a^0 = 1$

$0 < a^x < 1$

7. f. принимает $\forall$.

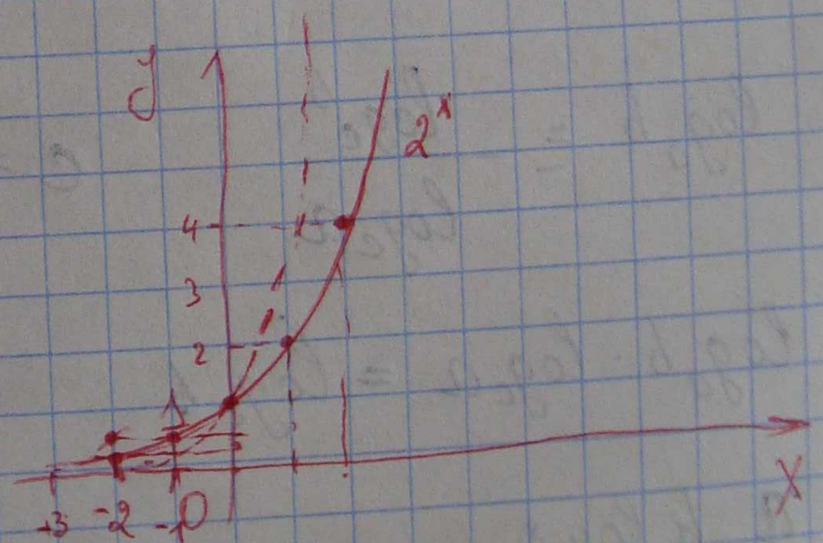
$a^x = 0$; $x \in \emptyset$

Оу пересекает $x = 0$

$y = a^0 = 1$.

$y = 2^x$

x	2^x
0	1
1	2
2	4
3	8
-1	1/2
-2	1/4



3^x

$x = 0$

$3^x < 2^x$

$x > 0$

$3^x > 2^x$

$y = a^x$

$0 < a < 1$

$2^{\sqrt{3}}$ $\sqrt{3} = 1,73$ $\sqrt{2} = 1,414213\ldots$

$a^{\sqrt{2}}$

$1; 1,4; 1,41; 1,414; 1,4142$ հաջ. $< \sqrt{2}$ $\sqrt{2}$-ի փոխ. ծայրակ. միշտ հաջորդականության ծայրակետերը միշտ ավելանում են: $b_n < \sqrt{2}$

$2; 1,5; 1,42; 1,415; 1,4143 = (c_n)$

$c_n > \sqrt{2}$ c_n-ը կամայական $\sqrt{2}$-ից մեծ թվի փոխ. դիր

միշտ ծայր. հանդիպում.

$1 < \sqrt{2} < 2$ $a > 1$

$1,41 < \sqrt{2} < 1,5$ $a^1 < a^{\sqrt{2}} < a^2$

$1,41 < \sqrt{2} < 1,42$ $a^{1,4} < a^{\sqrt{2}} < a^{1,5}$

$1,414 < \sqrt{2} < 1,415$ $a^{1,41} < a^{\sqrt{2}} < a^{1,42}$

$0 < a < 1$

$a^2 < a^{\sqrt{2}} < a^1$

$a^{1,5} < a^{\sqrt{2}} < a^{1,4}$

a^x $x \in R$

$R = Q \cup J$

$a^{-\sqrt{5}} \cdot a^{\sqrt{3}} = a^{\sqrt{3}-\sqrt{5}}$

1 $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$

2. $a^x : a^y = a^{x-y}$

3 $(a^x)^y = a^{x \cdot y}$

4 $a^x \cdot b^x = (ab)^x$

5. $a^x : b^x = (a:b)^x$

$a > 0$

$b > 0$

$x, y \in R$.

үзүүлэгч ф.

$y = a^x$ функцүүд

нийлэг $a > 0$; $a \neq 1$, x жишгээр функцыг,

y функц a^x

$a > 0$. $x = -\frac{2}{7}$ $a^{-\frac{2}{7}} = \frac{1}{\sqrt[7]{a^2}}$

$a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}$ $a \geq 0$

$a^{-\frac{1}{4}} = \frac{1}{\sqrt[4]{a}}$ $a > 0$

X

I: $a > 1$ $y = 2^x$ $(7^x; 3^x; \pi^x; \ldots)$

1. $D(a^x) = (-\infty; \infty)$

2. $E(a^x) = (0; \infty)$.

a^x { a ... $a > 0$

$a^0 = 1 > 0$

$a^{-n} = \frac{1}{a \cdot \ldots a} > 0$

$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} > 0$

$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}} > 0$.

$a^{\alpha_n} < a^{\sqrt{3}} < a^{\beta_n}$

$a^{\sqrt{3}} > 0$

Հատկությունները գրաֆիկները

$y = x^n$ - աստիճանային

$n \in \mathbb{N}$

ա) $n = 2k$; $y = x^{2k}$ $(x^2; x^4; x^6 \ldots)$

$k \in \mathbb{N}$

1) x^2 $\mathcal{D}(x^{2k}) = (-\infty; +\infty)$

2) $E(x^{2k}) = [0; +\infty)$

3| $f(-x) = (-x)^{2k} = x^{2k} = f(x)$; $\forall x \in \mathcal{D}(f)$

4. $x \geq 0$, ապց b

$0 \leq x_1 < x_2$ $x_1^{2k} < x_2^{2k}$ $x_1 > 0$

$x_1^{2k} - x_2^{2k} = (x_1^k - x_2^k)(x_1^k + x_2^k) < 0$

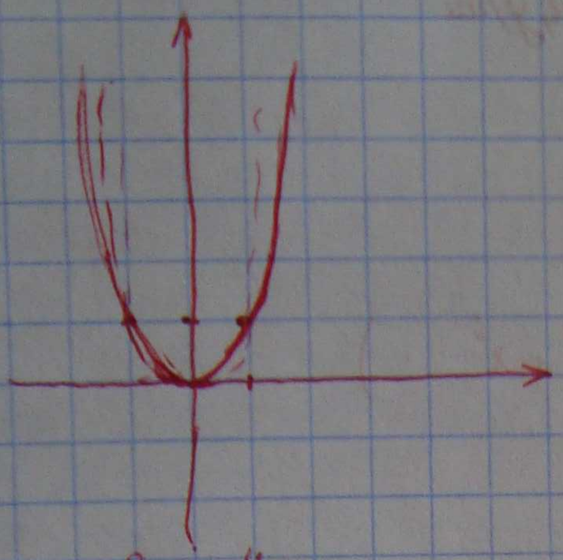
$f(x_1) < f(x_2)$ $x \in [0; \infty)$ ↑

5. Զրոները գտնել

$x^{2k} = 0$ $x = 0$

6. $\begin{cases} x \to +\infty \\ x^{2k} \to +\infty \end{cases}$

7 gr.



x^2 x^4.

$0 < x < 1$

$x^2 > x^4$

$x > 1$.

$x^4 > x^2$.

$y = x^{2k+1}$ $(x^3; x^5 \dots)$

$\mathcal{D}(x^{2k+1}) \in R = (-\infty$

$E(x^{2k+1}) = R = (-\infty; +\infty$

3 {kbyn f $f(-x) = (-x)^{2k+1} = -x^{2k+1} = -f(x)$

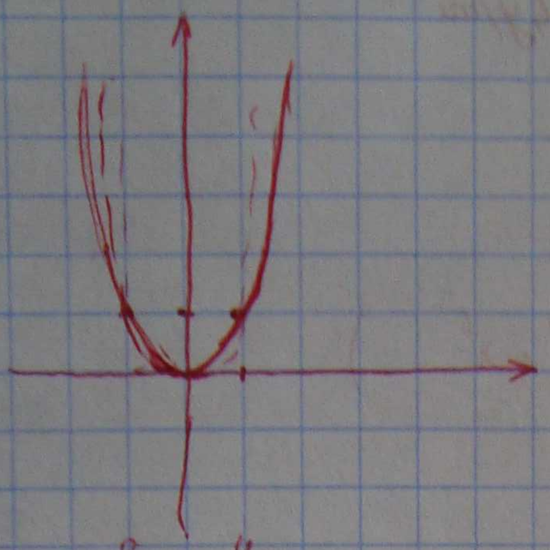
$\forall x \in \mathcal{D}(f)$

4. vkbnj f

Fpts $0 < x_1 < x_2$.

$x_1^{2k+1} < x_2^{2k+1}$

7 gr.



x^2 x^4.

$0 < x < 1$

$x^2 > x^4$

$x > 1$.

$x^4 > x^2$.

$y = x^{2k+1}$ $(x^3; x^5 \dots)$

$D(x^{2k+1}) \in R = (-\infty$

$E(x^{2k+1}) = R = (-\infty; +\infty$

Зібрати $f(-x) = (-x)^{2k+1} = -x^{2k+1} = -f(x)$

$\forall x \in D(f)$

4. якому б

Дано $0 < x_1 < x_2$.

$x_1^{2k+1} < x_2^{2k+1}$

$x_1 < 0 < x_2$ $\quad x_1^{2k+1} < 0 < x_2^{2k+1}$

$x_1 < x_2 < 0$

$f(x_1) < f(x_2) \quad x \in (-\infty; \infty)$

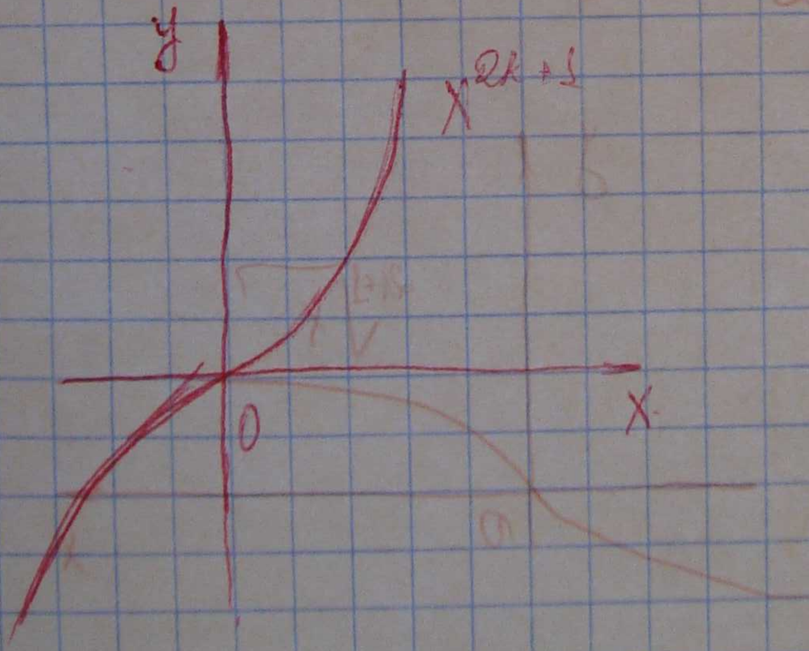
5. $\S$-ф ауғызыңыз

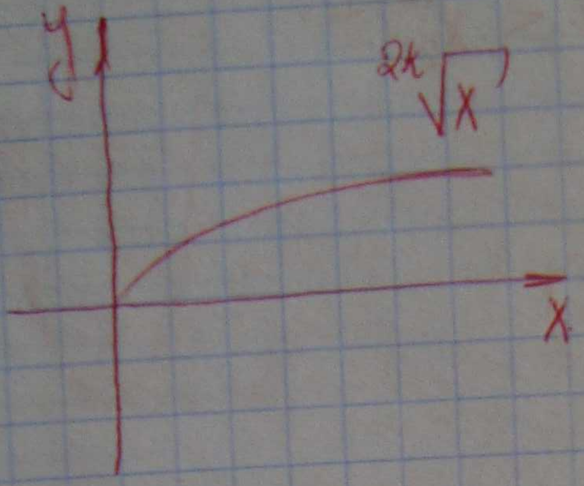
$x^{2k+1} = 0 \quad x = 0$

6. $\begin{cases} x \to +\infty \\ x^{2k+1} \to +\infty \end{cases}$ Өрлейді (возрастающая)

$\begin{cases} x \to -\infty \\ x^{2k+1} \to -\infty \end{cases}$ Кемиді (убывающая)

7.

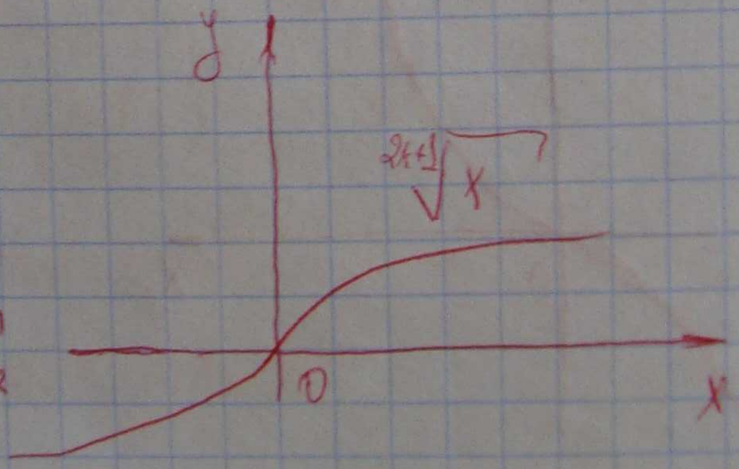




$y = x^{\frac{1}{2k}} = \sqrt[2k]{x}$

1. $D\left(x^{\frac{1}{2k}}\right) = [0; +\infty)$
2. $E\left(x^{\frac{1}{2k}}\right) = [0; \infty)$
3. nie ma. f. ha nie ściśle.
4. f. ciągła. $x = 0$
5. $\begin{cases} x \to +\infty \\ x^{\frac{1}{2k}} \to \infty \end{cases}$ ciągła nieogr. z f

$y = x^{\frac{1}{2k+1}}$



6. $x_1 < x_2$.

$\sqrt[2k]{x_1} < \sqrt[2k]{x_2}$

1. $D(f) = R$

2. $E(f) = R$

3. $f(-x) = -f(x)$

4. β. шүр. $x = 0$

5. $\begin{cases} x \to +\infty \\ \sqrt[2k+1]{x} \to +\infty \end{cases}$

$\begin{cases} x \to -\infty \\ y \to -\infty \end{cases}$

6. шинж $\uparrow$ $x \in (-\infty; +\infty)$.

Зэрэгт бичих ерөнхий томъёонууд:

Тодор. 1 $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ ширхэг}}$ $a \in R$

Тодор 2. $a^0 = 1$ $a \in R \setminus \{0\}$

Тодор 3. $a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{\underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ ширхэг}}}$

Тодор 4. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ $(a \in R; a \neq 0)$ $a \geq 0$

Тодор 5

$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}$ $(a > 0.$

Пример 13-22

Учебник 308 - 487.

Конс. 4-5 страниц

ИДЗ №17 - РК

21

$y = a^x$

$0 < a < 1$.

1. $D(a^x) = R$

2. $E(a^x) = (0; +\infty)$

3. Нули

4. Ф. Сравнить

$\forall x_1 < x_2 \Leftrightarrow a^{x_1} > a^{x_2}$

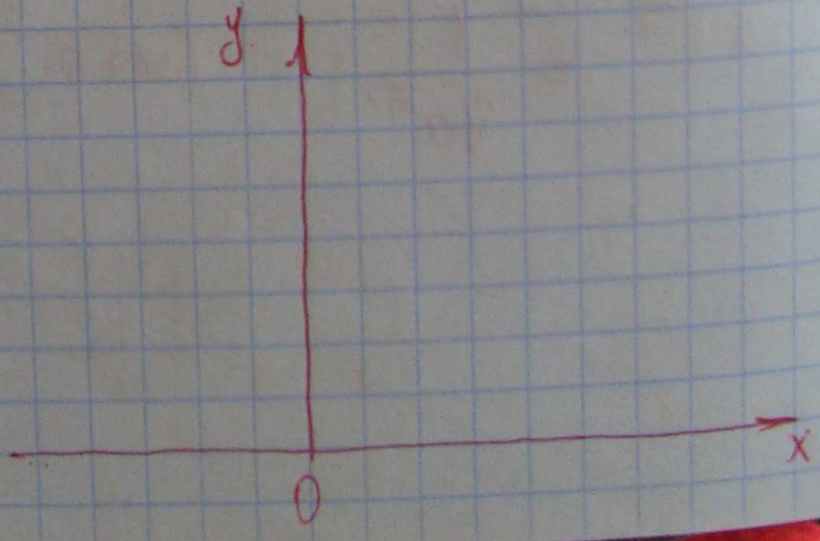
$x_1 < x_2$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{x_1} > \left(\frac{1}{2}\right)^{x_2}$

5. Ф. в целых точках

$a^x > 0$; $x \in \emptyset$

$x = 0$; $y = a^0 = 1$



6. При $x > 0$.

$0 < a^x < a^0 = 1$

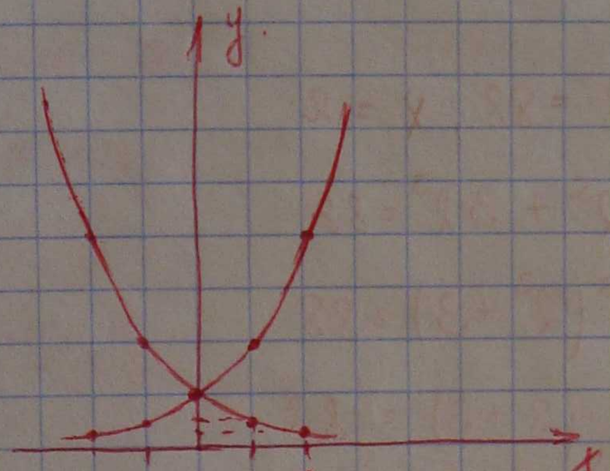
Ер $x < 0$.

$a^x > a^0 = 1$.

7. График.

$y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

x	$\left(\frac{1}{2}\right)^x = 2^{-x}$
0	1
1	1/2
2	1/4
-1	2
-2	4.



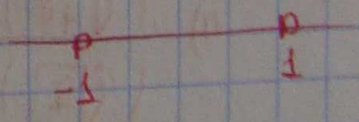
Опер 5 §1; 2; 3; 4 д/з № 390 - 415

371. $x^{10} + x^4 = 2$ $x = \pm 1$ р.ш.р $x \in R$

пр. $x = \pm 1$

$(\pm 1)^{10} + (\pm 1)^4 = 2$

$1 + 1 = 2$.



$x \neq \pm 1$

$|x| > 1$ | x

$\begin{cases} x > 1 & x^{10} > 1^{10} \\ x < -1 & x^4 > 1^4. \end{cases}$

$x < -1$

$(-x) > 1$

$(-x)^{10} > 1^{10}$.

|x|

$-1 < x < 1$

$\left.\begin{array}{l} x^{10} < 1 \\ x^4 < 1 \end{array}\right\} x^{10} + x^4 < 2$

ж) $2x^5 + 3x^3 = 88$; $x = 2$

Пр. $2 \cdot 2^5 + 3 \cdot 2^3 = 88$

$2^3(2^3 + 3) = 88$

$8(8 + 3) = 88$

$88 = 88$.

399.

г) $\dfrac{9^{5x} \cdot 27^{3x}}{3^{4x} \cdot 81^{8x}}$, $a = 3$

$\dfrac{3^{10x} \cdot 3^{9x}}{3^{4x} \cdot 3^{32x}} = \dfrac{3^{19x}}{3^{36x}} = 3^{-17x}$

д) $\dfrac{(\sqrt[4]{49})^{5x} \cdot (\sqrt[6]{7})^{4x}}{(\sqrt[12]{7})^{14x} \cdot (\sqrt{343})^{-4x}} =$

$= \dfrac{7^{\frac{5}{2}x} \cdot 7^{\frac{2}{3}x}}{7^{\frac{7}{6}x} \cdot 7^{-6x}} = \dfrac{7^{\frac{15x+4x}{6}}}{7^{-\frac{29}{6}x}} = 7^{\frac{48}{6}x} = 7^{8x}$

|x|

$-1 < x < 1$.

$\left.\begin{array}{l} x^{10} < 1 \\ x^4 < 1 \end{array}\right\} x^{10} + x^4 < 2$

ж) $2x^5 + 3x^3 = 88$; $x = 2$

Пр. $2 \cdot 2^5 + 3 \cdot 2^3 = 88$

$2^3(2^3 + 3) = 88$

$8(8 + 3) = 88$

$88 = 88$.

399.

г) $\dfrac{9^{5x} \cdot 27^{3x}}{3^{4x} \cdot 81^{8x}}$, $a = 3$

$\dfrac{3^{10x} \cdot 3^{9x}}{3^{4x} \cdot 3^{32x}} = \dfrac{3^{19x}}{3^{36x}} = 3^{-17x}$

з) $\dfrac{(\sqrt[4]{49})^{5x} \cdot (\sqrt[6]{7})^{4x}}{(\sqrt[12]{7})^{14x} \cdot (\sqrt{343})^{-4x}} =$

$= \dfrac{7^{\frac{5}{2}x} \cdot 7^{\frac{2}{3}x}}{7^{\frac{7}{6}x} \cdot 7^{-6x}} = \dfrac{7^{\frac{15x+4x}{6}}}{7^{-\frac{29}{6}x}} = 7^{\frac{48}{6}x} = 7^{8x}$

400. 2) $\frac{(\sqrt[4]{10})^{8x-4}}{(\sqrt[4]{25})^{4x-8}} = \frac{10^{\frac{8x-4}{4}} \cdot 5^{\frac{8x-4}{4}}}{5^{\frac{4x-8}{2}}} =$

$= \frac{10^{2x-1}}{5^{-2x-4}} = \frac{5^{2x-1} \cdot 2^{2x-1}}{5^{2x-4}} = 5^3 \cdot 2^{2x-1} = 125 \cdot 2^{2x-1}$

$10^{\frac{8x-4}{4}} = 10^{2x-1}$

409. ш) $f(x) = (10 - a^2)^x$ $(-\infty; +\infty)$ ↑

$10 - a^2 > 1$

$a^2 < 9$

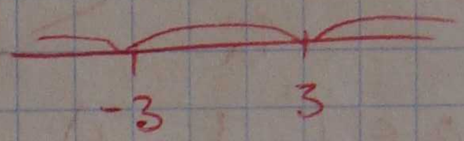
~~$a \leftarrow \pm 3$~~

$a^2 - 9 < 0$

$(a-3)(a+3) = 0$

$a = \pm 3$

$a \in (-3; 3)$



$a^2 < 9$

$|a| < 3$

410.

г) $f(x) = (\sqrt{6a^2 - 5a})^x$

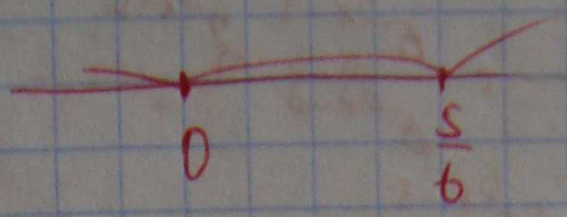
$0 < \sqrt{6a^2 - 5a} < 1$

$0 < \begin{cases} \sqrt{6a^2 - 5a} > 0 \\ \sqrt{6a^2 - 5a} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6a^2 - 5a > 0 \\ 6a^2 - 5a < 1 \end{cases}$

$6a^2 - 5a \geq 0$

$a(6a-5) \geq 0$

$\left[\begin{array}{l} a \leq 0 \\ a \geq \frac{5}{6} \end{array}\right.$



$a \in (-\infty; 0) \cup (\frac{5}{6}; +\infty)$

$6a^2 - 5a - 1 < 0$

$D = 25 + 24 = 49$

$a_{1;2} = \frac{5 \pm 7}{12}$ $\begin{array}{l} -\frac{1}{6} \\ 1. \end{array}$

$a \in (-\frac{1}{6}; 1)$

$\begin{cases} a \in (-\infty; 0) \cup (\frac{5}{6}; +\infty) \\ a \in (-\frac{1}{6}; 1) \end{cases}$ $\Rightarrow a \in (-\frac{1}{6}; 0) \cup (\frac{5}{6}; 1)$

'413. a) $f(x) = |9 - 4a|^x$

$0 < |9 - 4a|^x < 1$

$0 < (9 - 4a)^{2x} < 1$

$\begin{cases} (9-4a)^2 > 0 \\ (9-4a)^2 - 1 < 0 \end{cases}$ $a \in R / \{\frac{8}{4}\}$

$(9-4a-1)(9-4a+1) < 0$

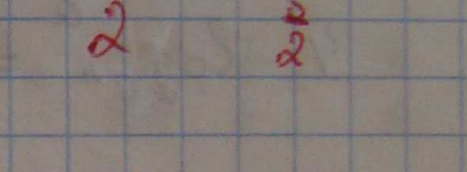
$(8-4a)(10-4a) < 0$

$4(a-2)($

$(4a-8)(4a-10) < 0$

$(a-2)(a-\frac{5}{2}) < 0$

$a \in (2; \frac{5}{2})$



2/шрд 411.

ш) $4^x + 4^{-x} = (2^x + 2^{-x})^2 - 2 \cdot 2^x \cdot 2^{-x} = 49 - 2 = 47.$

$(a^2)^x + (b^2)^{-x} = (a^x)^2 + (b^{-x})^2 = (a^x + b^{-x})^2 - 2a^x b^{-x}.$

413

$\div a_1; a_2 \dots a_n$

$\div f(a_1) = a^{a_1}; a^{a_2}; a^{a_3} \dots a^{a_n}$

$\frac{a^{a_2}}{a^{a_1}} = \frac{a^3}{a^2} = \frac{a^{a_1+d}}{a^{a_1}}$

Asosiy xossalari

1 $\log_a 1 = 0 \Leftrightarrow a^0 = 1$

2. $\log_a a = 1 \Leftrightarrow$

3 $\log_a a^n = n \log_a a = n$

4. $\log_{a^n} a = \frac{\log_a a}{\log_a a^n} = \frac{1}{n}$.

$(a^n)^{\frac{1}{n}} = a$

8. $\log_{a^n} a^m = \frac{m}{n}$

6. $\log_{a^n} a^n = 1$

7 $\log_{a^n} b^m = \frac{m}{n} \cdot \log_a b$

8 $\log_{a^m} b^m = \log_a b$

9. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

10. $\log_{1/a} b = \log_a 1/b$

№ 454

ж) $\log_2 \sqrt[5]{4} = \log_2 2^{\frac{2}{5}} = \frac{2}{5}\log_2 2 = \frac{2}{5}$

ж) $\log_{\frac{1}{6}} \frac{1}{\sqrt[4]{36}} = \log$

з) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}} = \log_{3^{-1}} 3^{2+\frac{1}{2}-\frac{4}{3}} = \log_{3^{-1}} \frac{7}{6} = -\frac{7}{6}$

$\log_{\frac{1}{3}} \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}} = x$

$\frac{1}{3}^x = \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}}$

$3^{-x} = 3^{2+\frac{1}{2}+\frac{4}{3}}$

$-x = \frac{7}{6}$

$x = -\frac{7}{6}$

№ 464

$\log_5 (7+2\sqrt{6}) + \log_5 (7-2\sqrt{6})$

$5^{\log_5(7+2\sqrt{6})} + 5^{\log_5(7-2\sqrt{6})} =$

$= 7+2\sqrt{6} + 7-2\sqrt{6} = 14.$

$\log_5 (7+2\sqrt{6})(7-2\sqrt{6}) = \log_5 49-24 = \log_5 25 = x$

465

ա) $\dfrac{\log_2 24 - \frac{1}{2}\log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3}\log_3 72} = \dfrac{\log_2 \frac{24}{72^{\frac{1}{2}}}}{\log_3 \frac{18}{72^{\frac{1}{3}}}} =$

$= \dfrac{\log_2 2\sqrt{2}^{-1}}{\log_3 9 \cdot 9^{-3}} = \dfrac{\log_2 2 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{\log_3 9 \cdot 9^{-3}} = \dfrac{\log_2 2^{\frac{3}{2}}}{\log_3 3^{-\frac{7}{3}}} =$

$= -\dfrac{3}{2 \cdot 2} \cdot \log_2 = -\dfrac{3}{2}$

453 – 474 ; §1; 2.

06. 05. 2006թ.

Պարզել տարբերությունը

Դասդեր.

1. Դիցուք a և b թվերի համար է տեղաշարժ b թվի լոգարիթմը a հիմքով.

b թվի լոգարիթմը a հիմքով որոշվում է միայն և միայն այն դեպքում, երբ $b>0$; $a>0$; $a \neq 1$

2. Գտնենք $\log_a b$ թիվը

Սահմանում: b թվի լոգարիթմ a հիմքով, որտեղ $b>0$; $a>0$; $a \neq 1$, կոչվում է այն թիվը, որով պետք է աստիճան բարձրացնել a հիմքը b թիվ ստանալու

465

$$\text{գ)}\ \frac{\log_2 24 - \frac{1}{2}\log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3}\log_3 72} = \frac{\log_2 \frac{24}{72^{\frac{1}{2}}}}{\log_3 \frac{18}{72^{\frac{1}{3}}}} =$$

$$= \frac{\log_2 2\sqrt{2}^{-1}}{\log_3 9 \cdot 9^{-3}} = \frac{\log_2 2 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{\log_3 9 \cdot 9^{-3}} = \frac{\log_2 2^{\frac{3}{2}}}{\log_3 3^{-\frac{7}{3}}} =$$

$$= -\frac{3}{2 \cdot 2} \cdot \log_2 2 = -\frac{3}{2}$$

453 – 474 ; §1; 2.

06. 05. 2006թ.

Պարզել արտահայտությունը

Տարբեր.

1. Դիցուք a և b թվերի համար է տեղադրված b թվի լոգարիթմը a հիմքով.

b թվի լոգարիթմը a հիմքով որոշված է միայն և միայն այն դեպքում, երբ $b>0$; $a>0$; $a \neq 1$

2. Տեղադրել $\log_a b$ թվի

Տեղադրում: b թվի լոգարիթմ a հիմքով, որտեղ $b>0$; $a>0$; $a \neq 1$, կոչվում է այն թիվը, որով պետք է աստիճան բարձրացնել a հիմքը b թիվ ստանալու

հավասար:

3. Պնդ է լոգարիթմական հիմնական նույնությունը.

$$a^{\log_a b} = b$$

Այս արտահայտությունը կոչվում է լոգարիթմական հիմնական նույնություն:

4. Պնդ է $3^x = 12$ հավասարման լուծումը.

$3^x = 12 \quad x = \log_3 12$

5. Պրոեկտ են պատրաստվում լոգարիթմները:

10 հիմքով լոգարիթմները կոչվում են տասնորդական լոգարիթմներ: $\log_{10} b$ գրելաձևի փոխարեն տասնորդական լոգարիթմների համար ընդունված է $\lg b$ կրճատ գրելաձևը:

6. Դիր է համապատասխանեցրու արժեքը.

ա) $\log_a 1$ բ) $\log_a a$

$\log_a 1 = 0 \qquad \log_a a = 1$

7. Հաշիր է արդյոք հավասարությունը.

ա) $\log_4 64 = 3$, այո, քանի որ $64 = 4^3$

բ) $\log_7 50 = 2$, ոչ, քանի որ $50 \neq 7^2$

գ) $\log_{0,2} 5 = -1$, այո, քանի որ $\frac{1}{5} = 5^{-1}$

Үнш тыгырыш дәтер

Үлгәлә шәрехләнгән мәсьәләләр (453 - 456)

453. а) $\log_3 81 = 4$, дәлилләү өчен $81 = 3^4$

б) $\log_2 16 = 4$, дәлилләү өчен $16 = 2^4$

в) $\log_{0,1} 1000 = -3$, дәлилләү өчен $0,1000 = (0,1)^{-3}$

г) $\lg 0,001 = -3$, дәлилләү өчен $0,001 = 10^{-3}$

д) $\log_{\frac{1}{8}} 64 = -2$, дәлилләү өчен $64 = \left(\frac{1}{8}\right)^{-2}$

е) $\log_{\frac{2}{3}} \frac{16}{81} = 4$, дәлилләү өчен $\frac{16}{81} = \left(\frac{2}{3}\right)^4$

454. а) $\log_2 \sqrt[5]{4} = \frac{2}{5}$, дәлилләү өчен $\sqrt[5]{4} = 2^{\frac{2}{5}}$

б) $\lg \frac{100}{\sqrt{10}} = \frac{3}{2}$, дәлилләү өчен $10\sqrt{10} = 10^{\frac{3}{2}}$

в) $\log_5 25\sqrt[3]{5} = \frac{7}{3}$, дәлилләү өчен $25\sqrt[3]{5} = 5^{\frac{7}{3}}$

г) $\log_{\frac{1}{7}} 49\sqrt{7} = -\frac{5}{2}$, дәлилләү өчен $49\sqrt{7} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-\frac{5}{2}}$

д) $\log_{\frac{1}{6}} \frac{1}{\sqrt[4]{36}} = \frac{1}{2}$, дәлилләү өчен $\frac{1}{\sqrt[4]{36}} = \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{1}{2}}$

е) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}} = \log_{\frac{1}{3}} 3^{\frac{5}{2}-\frac{4}{3}} = \log_{\frac{1}{3}} 3^{\frac{7}{6}} = -\frac{7}{6}$, дәлилләү өчен $\frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{7}{6}}$

455. а) $5^{2\log_5 12} = 144$ б) $8^{4\log_8 3} = 81$ в) $7^{0,5\log_7 16} = 4$

г) $9^{\log_3 8} = 64$ д) $100^{\lg 11} = 121$ е) $36^{2\log_6 2} = 16$

Ответы и решения

Жаттығулар (453 - 456)

453. а) $\log_3 81 = 4$, дәлелі $81 = 3^4$

б) $\log_2 16 = 4$, дәлелі $16 = 2^4$

в) $\log_{0,1} 1000 = -3$, дәлелі $0,1000 = (0,1)^{-3}$

г) $\lg 0,001 = -3$, дәлелі $0,001 = 10^{-3}$

д) $\log_{\frac{1}{8}} 64 = -2$, дәлелі $64 = \left(\frac{1}{8}\right)^{-2}$

е) $\log_{\frac{2}{3}} \frac{16}{81} = 4$, дәлелі $\frac{16}{81} = \left(\frac{2}{3}\right)^4$

454. а) $\log_2 \sqrt[5]{4} = \frac{2}{5}$, дәлелі $\sqrt[5]{4} = 2^{\frac{2}{5}}$

б) $\lg \frac{100}{\sqrt{10}} = \frac{3}{2}$, дәлелі $10\sqrt{10} = 10^{\frac{3}{2}}$

в) $\log_5 25\sqrt[3]{5} = \frac{7}{3}$, дәлелі $25\sqrt[3]{5} = 5^{\frac{7}{3}}$

г) $\log_{\frac{1}{7}} 49\sqrt{7} = -\frac{5}{2}$, дәлелі $49\sqrt{7} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-\frac{5}{2}}$

д) $\log_{\frac{1}{6}} \frac{1}{\sqrt[4]{36}} = \frac{1}{2}$, дәлелі $\frac{1}{\sqrt[4]{36}} = \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{1}{2}}$

е) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}} = \log_{\frac{1}{3}} 3^{\frac{5}{2}-\frac{4}{3}} = \log_{\frac{1}{3}} 3^{\frac{7}{6}} = -\frac{7}{6}$, дәлелі $\frac{9\sqrt{3}}{\sqrt[3]{81}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{7}{6}}$

455. а) $5^{2\log_5 12} = 144$ б) $8^{4\log_8 3} = 81$ в) $7^{0,5\log_7 16} = 4$

г) $9^{\log_3 8} = 64$ д) $100^{\lg 11} = 121$ е) $36^{2\log_6 2} = 16$

456. а) $\log_4 8 = x$

$4^x = 8$

$x = \frac{3}{2}$

б) $\log_9 27 = x$

$9^x = 27$

$x = \frac{3}{2}$

д) $\log_{25} \frac{1}{125} = x$

$5^{2x} = \frac{1}{125}$

$x_2 = -\frac{3}{2}$

$\log_{a^n} a^m = \frac{m}{n}$

з) $\log_{\frac{1}{16}} \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$

и) $\log_{\frac{1}{8}} 32 = -\frac{5}{3}$

к) $\log_{\frac{1}{100}} 0{,}001 = \frac{3}{2}$

457. а)

Дано: иррациональное.

457. а) $8^x = 5$

$x = \log_8 5$

б) $(0{,}5)^x = 3$

$x = \log_{0,5} 3$

д) $10^{-x} = 6$

$x = \log_{0,1} 6 = -\lg 6$

з) $2^{x+1} = 9$

$x = \log_2 9 - 1$

и) $7^{2x-3} = 13$

$x = \frac{1}{2}\log_7 13 + \frac{1}{2}$

к) $\lg 10^{3-x} = 7$

$x = 3 - \lg 7$

Дано: x р/ч/с, бр/б

458. а) $\log_8 x = 1$

$x = 6$

б) $\log_5 x = -1$

$x = \frac{1}{5}$

д) $\log_{0,2} x = -2$

$x = 25$

з) $\log_3 (2x-1) = 2$

$2x - 1 = 9$

$x = 5$

и) $\log_2 (x^2+7) = 5$

$x^2 + 7 = 32$

$x = \pm 5$

к) $\log_{0,5} x^2 = 4$

$x_2 = \pm \frac{1}{4}$

Функції, їхні властивості та графіки

459. ш) $\log_8(x^2-9)$

$x^2-9>0$

$x\in(-\infty;-3)\cup(3;+\infty)$

р) $\lg(1-x^2)$

$1-x^2>0$

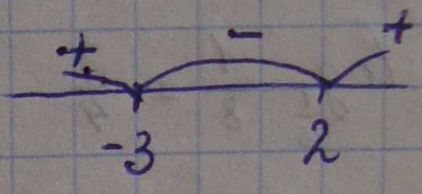
$x\in(-3;1)$

я) $\log_{0,5}\frac{x-2}{3+x}$

$x-2=0$ $\quad 3+x=0$

$x=2$ $\quad x=-3$

$\frac{x-2}{3+x}>0$



$x\in(-\infty;-3)\cup(2;+\infty)$

ш) $\log_5(7+2\sqrt{6})+\log_5(7-2\sqrt{6})=\log_5(49-24)=\log_5 25=2$

р) $\log_{1,5}(3+\sqrt{6})-\log_{1,5}(2+\sqrt{6})=\log_{1,5}\frac{3+\sqrt{6}}{2+\sqrt{6}}=\log_{1,5}\frac{(3+\sqrt{6})(2-\sqrt{6})}{(-2)}$

$\log_{1,5}\frac{6-3\sqrt{6}+2\sqrt{6}-6}{-2}=\log_{1,5}\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{2}}=\frac{1}{2}$

465.

я) $\frac{\log_2 24-\frac{1}{2}\cdot\log_2 72}{\log_3 18-\frac{1}{3}\log_3 72}=\frac{\log_2\frac{24}{72^{\frac{1}{2}}}}{\log_3\frac{18}{72^{\frac{1}{3}}}}=\frac{\log_2\frac{24}{6\sqrt{2}}}{\log_3\frac{18}{2\sqrt[3]{9}}}=$

$=\frac{\log_2 2^{\frac{3}{2}}}{\log_3 3^{\frac{3}{2}}}=\frac{3}{2}\cdot\frac{3}{4}=\frac{9}{8}$

ж) $\dfrac{\log_7 14 - \frac{1}{3}\log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2}\log_6 150} = \dfrac{\log_7 \frac{14}{2\sqrt{7}}}{\log_6 \frac{30}{5\sqrt{6}}} = \dfrac{\log_7 \frac{7}{\sqrt{7}}}{\log_6 \frac{6}{\sqrt{6}}} =$

$= \frac{2}{3} \cdot 2 = \frac{4}{3}$

466.

ш) $100\sqrt{a^3 b^2 c} = A$

$\lg(100 a^{\frac{3}{2}} b c^{\frac{1}{2}}) = 2\lg 10 + \frac{3}{2}\lg a + \lg b + \frac{1}{2}\lg c = 2 + 3$

ч) $\dfrac{0{,}1\sqrt[7]{b^{13}}}{c^3 a^2}$ =

$\lg \dfrac{0{,}1\sqrt[7]{b^{13}}}{c^3 a^2} = \lg 1 - \lg 10 + \frac{3}{7}\lg b - 3\lg c - 2\lg a =$

$= \frac{3}{7}\lg b - 3\lg c - 2\lg a - 1$

467.

ш) $(2 - \log_3 225)(2 - \log_5 225) = 4 -$

$4 - 2\log_5 225 - 2\log_3 225 + \log_3 225 \log_5 225 =$

=

468

ч) $\log_{ab} c = \dfrac{\log_a c \cdot \log_b c}{\log_a c + \log_b c} =$

$(\log_{ab} c =)$

$= a^{\log_{ab} c} \cdot b^{\log_{ab} c} = c)$

$\log_{ab} c = \log$

$\log \log_a \log_a c \cdot \frac{\log_a c}{\log_a b}$

$\left(\log_{ab} c = \frac{\log_a c}{\log_a a + \log_a b} = \frac{\log_a c}{1 + \log_a b} = \right)$

$\log_{ab} c = \frac{\log_c c}{\log_c a + \log_c b} = \frac{1}{\frac{1}{\log_a c} + \frac{1}{\log_b c}} = \frac{\log_a a \cdot \log_b c}{\log_b c + \log_a c}$

$\text{Ч} \quad \log_a c \cdot \log_c d = \frac{\log_c d}{\log_c a} = \log_a d$

467

$(2 - \log_3 225)(2 - \log_5 225) = 4$

$(2 - 2\log_3 (3 \cdot 5))(2 - 2\log_5 (3 \cdot 5)) =$

$= (2 - 2(\log 1 + \log_3 5))(2 - 2(\log_5 3 + 1))$

$(2 - 2 - 2\log_3 5)(2 - 2\log_5 3 - 2) = 4.$

г) $(2-\log_{\sqrt{2}} 10)(2-\log_{\sqrt{5}} 10) = 4$

$\times (2-2\log_2(2\cdot 5))(2-2\log_5(2\cdot 5)) =$

$= (2-2(1+\log_2 5))(2-2(1+\log_5 2)) =$

$= (2-2-2\log_2 5)(2-2-2\log_5 2)) =$

$= 4.$

д) $\sqrt{4-\log_2^3 \cdot \log_2 5\frac{1}{3}} + \sqrt{1-\log_7^3 \cdot \log_7 1\frac{1}{3}} = 1$

$\sqrt{4-\log_2 3}\ \sqrt{4-\log_2 3}($

№1

а) $3^{\log_3^6 - 2} = \frac{3^{\log_3 6}}{3^2} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

б) $\left(\frac{1}{7}\right)^{\log_{49} 9 - 1} = 7^{1-\log_{49} 9} = \frac{7}{7^{\log_{49} 9}} = \frac{7}{7^{\log_{7} 3}} = \frac{7}{3}$

№472

в) $81^{\frac{1}{\log_5 3}} + 27^{\log_9 36} + 3^{\frac{4}{\log_9 7}} =$

$= 81^{\log_3 5} + 27^{3\log_3 6} + 3^{4\cdot \log_9 7} =$

$= 5^4 + 6^3 + (7)^2 = 625 + 216 + 49 = 990$

$$\lg 3 \cdot \lg 2 = \lg 2 \cdot \lg 3$$
$$\lg 2^{\lg 3} = \lg 3^{\lg 2}$$
$$2^{\lg 3} = 3^{\lg 2}$$

н. $\left(25^{\log_{0,2} 6} + 4^{\log_{0,5} 6}\right)^{\frac{1}{\lg 18}} =$

$= \left(5^{-2\log_5 6} + 2^{-2\log_2 6}\right)^{\log_{18} 10} =$

$= \left(6^{-2} + 6^{-2}\right)^{\log_{18} 10} =$

$= \left(\frac{1}{18}\right)^{\log_{18} 10} = \frac{1}{10} = 0{,}1$

473

р) $\left(3^{\lg 200} - 2^{\lg 3000}\right)^{\frac{1}{\lg \sqrt{27}}} = 9$

$\left(3^{\lg 100 + \lg 2} - 2^{\lg 3 + \lg 1000}\right)^{\log_{\sqrt{27}} 10} =$

$= \left(9 \cdot 3^{\lg 2} - 8 \cdot 2^{\lg 3}\right)^{\log_2 100} =$

$= \left(2^{\lg 300}\right)^{\log_2 100} = 100^{\lg 3} = 9$

476

б) $\log_{a\sqrt{a}}$

в) $\log_{\sqrt{a}} \frac{b\sqrt{b}}{a^4} = 1.$

$\frac{\log_a\left(b^{\frac{3}{2}} a^{-4}\right)}{\log_a a^{1/2}} = \frac{\frac{3}{2}\log_a b - 4\log_a a}{\frac{1}{2}\log_a a} =$

2 f ; 4 punkte

$= 1.$

475

ш) $\left(x^{1+\frac{1}{2\log_4 x}} + 8^{\frac{1}{3\log_{x^2} 2}} + 1\right)^{\frac{1}{2}} =$

$= \left(x \cdot x^{\log_x 2} + 8^{\log_8 x^2} + 1\right)^{\frac{1}{2}} =$

$= \left(x \cdot 2 + x^2 + 1\right)^{\frac{1}{2}} =$

$= \left(x^2 + 2x + 1\right)^{\frac{1}{2}} = x + 1$

504

9) $\frac{1}{\log_2 16x} + \frac{1}{1 - \log_4 x} = 1$

$\frac{1}{4\log + \log_2 x} + \frac{1}{1 - \log_4 x} = 1$

$\frac{1}{4 + \log_2 x} + \frac{1}{1 - 0{,}5\log_2 x} = 1$

$\frac{1}{4+t} + \frac{2}{2-t} = 1$

$\frac{2 - t + 8 + 2t - (4+t)(2-t)}{(4+t)(2-t)} = 0$

$$\frac{t+10-8+4t-2t+t^2}{(4+t)(2-t)}=0$$

$$\frac{t^2+3t+2}{(4+t)(2-t)}=0$$

$$\begin{cases} t^2+3t+2=0 \\ (4+t)(2-t)\neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1=-2 \quad t_2=-1 \\ t\neq -4 \quad t\neq 2 \end{cases}$$

$$D=9-8=1$$

$$t_{1;2}=\frac{-3\pm 1}{2} \begin{matrix} \nearrow -2 \\ \searrow -1 \end{matrix}$$

$$\begin{cases} \log_2 x=-1 \\ \log_2 x=-2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2^{-1} \\ \log_2 x=2^{-1} \\ . \end{cases}$$

506

А). $\lg^2(x-1)-2\lg(x-1)+1=0$

$\lg(x-1)=t$

$t^2-2t+1=0$

$t_1=1$

г) $\lg^2(10x^2) + \lg^2(0{,}1x) = 9$

р.w.р. $x > 0$

$(\lg 10 + \lg x^2)^2 + (\lg 10^{-1} + \lg x)^2 = 9$

$(1 + \lg x^2)^2 + (\lg x - 1)^2 = 9$

$(1 + 2\lg^2 x)^2 + (\lg x - 1)^2 = 9$

$1 + 4\lg^2 x + 4\lg x + \lg^2 x + 2\lg x + 1 - 9 = 0$

$5\lg^2 x + 2\lg x - 7 = 0$

$\frac{D}{4} = 1 + 35 = 36$

$t_{1;2} = \frac{-1 \pm 6}{5} \begin{matrix} \nearrow -\frac{7}{5} \text{ стор.} \\ \searrow 1 \end{matrix}$

$\lg \lg x = 1$

$x = 10$

507.

ж) $3\log_5^2 x^2 + 2\log_5 5x - 4 = 0$

$3\log_5^2 x^2 + 2 + 2\log_5 x - 4 = 0$

$12\log_5^2 x + 2\log_5 x - 2 = 0$ р.w.р $x > 0$

$\frac{D}{4} = 1 + 12 = 13$

$6\log_5^2 x + \log_5 x - 1 = 0$

$D = 1 + 24 = 25$

$t_{1;2} = -\frac{1 \pm 5}{12} \begin{matrix} \nearrow -0{,}5 \text{ стор.} \\ \searrow \frac{1}{3} \end{matrix}$

$t = \frac{1}{3}$

$\log_5 x = \frac{1}{3}$

$x = 5^{\log_5 x} = 5^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{5}$

$t = -0{,}5$

$x =$

507

7) $2\lg(2-x)^2 - \lg^2(x-2) = 4$

$4\lg(2-x) - \lg^2(x-2) = 4.$

р. ш. р $\begin{cases} 2-x \neq x-2 \\ x \neq 2-x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-2>0 \\ (2-x)^2>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>2 \\ x \in R \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} x \in (2; +\infty) \end{cases}$

$4\lg|2-x| - \lg^2(x-2) = 4$

$\lg^2(x-2) - 4\lg(x-2) + 4 = 0$

$\frac{D}{4}$ $t_{1;2} = 2$

$\lg(x-2) = 2$

$x - 2 = 100$

$x = 102$

508. а) $\log_x 81x^2 \cdot \log_9 \sqrt{x} = 3$

р.w.р $\begin{cases} x^2 > 0, x \neq 1 \\ \sqrt{x} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x$

$x^2 > (2 + \log_x 81) \log_{81} x = 3$

$2\log_{81} x + 1 - 3 = 0$

$2\log_{81} x - 2 = 0$

$2(\log_{81} x - 1) = 0$

$\log_{81} x = 1$

$x = 81$

§ 4 - (498 - 517)

14.05.06р.

Тема: Логарифмическая функция и ее свойства

1. Пусть b произвольное положительное число, отличное от единицы. Логарифмом числа b по основанию a называется показатель степени, в которую надо возвести a, чтобы получить b. Это число обозначается $\log_a b$, причем $a > 0$; $a \neq 1$; $b > 0$. Таким образом $\log_a b$ есть такое число, что $a^{\log_a b} = b$. Функция вида $y = \log_a x$, где a - данное положительное число, отличное от единицы, называется логарифмической функцией.

ներ, որոնց այլ կ'ունի ճառերը ծիսեցուց հիմքով լոգարիթ-
ների ցուցիչներ են (փարիերուպներ են)

Այդ լոգարիթմական հավասարումը այլ կ'ունի ճառերը
լոգարիթմների ցուցիչներ (փարիերուպներ) են, օտար
օգնելով լոգարիթմների $\overline{I}(\overline{II})$ հատկությանը բերում են
պարզագույն լոգարիթմի, այնուհետև օգնելով

$$\log_a u = \log_a v \Leftrightarrow u = v$$

հավասարությանը (որտեղ $a>0; a\neq 1$ և $u>0; v>0$)
լուծը արագ են հավասարում, և գտնում ենք պահան-
ները: Պիտանի հավասարումը P.Ա.Բ.-ի ճեղ հրեղը
պահանը կամ պահաններ կլինեն լոգարիթմական հավա-
սարման տնտեսները:

3. Երբ կարող են առանձին պահաններ լո-
գարիթմական հավասարումը լուծել:

Լոգարիթմական հավասարումը որևէ պահան ա-
է, երբ այն չի հրեղում լոգարիթմական հավասարումը P.Ա.Բ-ի
ճեղ:

4. Ինչպես են լուծում լոգարիթմական հավա-
րումները, որոնք պարունակում են փարիեր լոգարիթմ-
լոգարիթմական պարունակություններ

Վարքեր հիմքեր պատճառների լոգարիթմական հավասարումները լոգարիթմվում են միևնույն հիմքով:

ԱՆԱՁԱՏՈՒԹՅՈՒՆ

Լուծել հավասարումը (498-513).

498. ա) $\log_7(3x-29)=2$ $\quad$ р.ш.р $x>29/3$

$3x-29=49$

$x=26$

р) $\lg(2x-7)=-1$ $\quad$ р.ш.р $x\in(3,5;+\infty)$

$2x-7=\frac{1}{10}$

$x=\frac{71}{20}=3,55$

գ) $\log_{0,7}(8x-23)=0$ $\quad$ р.ш.р. $x\in(23/8;+\infty)$

$8x-23=1$

$x=3$

դ) $\log_{0,2}(5x+10)=-2$ $\quad$ р.ш.р $x\in(-2;+\infty)$

$5x+10=25$

$x=3$

499. ա) $\log_3(x^2-2x+19)=3$ $\quad$ р.ш.р. $x\in R$

$x^2-2x+19=27$

$x^2-2x-8=0$

$x_1=-2 \quad x_2=4$

բ) $\log_2(7x^2+8x+2)=0$ $\quad$ р.ш.р $x\in(-\infty;\frac{-4-\sqrt{2}}{7})\cup(\frac{-4+\sqrt{2}}{7};+\infty)$

$7x^2+8x+1=0$

$x_1=-1 \quad x_2=-\frac{1}{7}$

Պատ՝ $-1;-\frac{1}{7}$

գ) $\log_{\frac{1}{3}}(x^2+7x+3)=-4$ $\quad$ р.ш.р $x\in(-\infty;-6,5)\cup(-0,5;+\infty)$

$x^2+7x+3=81$

$x^2+7x-78=0$

Պատ՝ $x_1=-13 \quad x_2=6$

п) $\log_{\frac{1}{4}}(3x^2+4x-4)+2=0$

$3x^2+4x-4=16$

$3x^2+4x-20=0$

$x_1=-\frac{10}{3}\quad x_2=2$

р.ш.р. $3x^2+4x-4>0$

$x_1=-2\quad x_2\ \frac{2}{3}$

$x\in(-\infty;-2)\cup(\frac{2}{3};+\infty)$

Ответ: $x_1=-\frac{10}{3}\quad x_2=2$

500. ш) $\log_3(x-1)=\log_3 5+\log_3 2$

$\log_3(x-1)=\log_3 10$

$x-1=10$

$x=11$

р.ш.р $x-1>0$

$x\in(1;+\infty)$

Ответ: $x=11$

р) $\lg(2x-5)=2\lg 3+1$

$\lg(2x-5)=\lg 90$

$2x-5=90$

$x=47,5$

р.ш.р. $2x-5>0$

$x>2,5$

$x\in(2,5;+\infty)$

Ответ: $x=47,5$

ц) $\log_5(x+4)=3\log_5 2+\log_5 2$

$x+4=16$

$x=12$

р.ш.р $x>-4$

$x\in(-4;+\infty)$

Ответ: $x=12$

ч) $\log_{\frac{1}{5}}(5x-7)+1=2\log_{\frac{1}{5}}6$

$\log_{\frac{1}{5}}\frac{5x-7}{5}=\log_{\frac{1}{5}}36$

р.ш.р $x\in(1,4;+\infty)$

$5x - 7 = 5 \cdot 36$

$x = 37,4$ Ответ: $x = 37,4$.

501. ж) $\log_4(5x+3) = \log_4(7x+5)$ р.о.р $\begin{cases} x \in (-\frac{3}{5}; +\infty) \\ x \in (-\frac{5}{7}; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\frac{3}{5}; +\infty)$

$5x + 3 = 7x + 5$

$2x = -2$

$x = -1 \quad x \in \emptyset$ Ответ: $x \in \emptyset$.

~~502.~~ ри) $\log_7(6x-1) = \log_7(4x+9)$ р.о.р $\begin{cases} x \in (\frac{1}{6}; +\infty) \\ x \in (-\frac{9}{4}; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (\frac{1}{6}; +\infty)$

$2x = 10$

$x = 5$ Ответ: $x = 5$

д) $\log_{\sqrt{10}}(x+1) = \lg(3x^2+9x+1)$ р.о.р $\begin{cases} x \in (-1; +\infty) \\ x \in (-\infty; -\frac{17}{6}) \cup (-\frac{1}{6}; +\infty) \end{cases}$

$\lg(x+1)^2 = \lg(3x^2+9x+1)$

$x^2 + 2x + 1 = 3x^2 + 9x + 1$

$2x^2 + 7x = 0$

$x_1 = 0 \quad x_2 = -3,5$

$\Rightarrow x \in (-\frac{1}{6}; +\infty)$

Ответ: $x = 0$

з) $3\lg(x-\sqrt{3}) + \lg(x+\sqrt{3})^3 = 0$ р.о.р $\begin{cases} x - \sqrt{3} > 0 \\ (x+\sqrt{3})^3 > 0 \end{cases}$

$\lg(x-\sqrt{3})^3(x+\sqrt{3})^3 = 0$

$(x^2-3)^3 = 1$

$x = \pm 2$ Ответ: $x = 2$

$(x+\sqrt{3})(x^2 - \sqrt{3}x + 3) > 0$

$x = -\sqrt{3} \quad x \in R \quad x^2 - \sqrt{3}x + 3 > 0$

$\Rightarrow \begin{cases} x \in (\sqrt{3}; +\infty) \end{cases}$

502. ж) $\log_3(x+1)+\log_3(x+3)=1$ р.ш.р.

$\log_3(x+1)(x+3)=1$

$\begin{cases} x+1>0 \\ x+3>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in(-1;+\infty) \\ x\in(-3;+\infty) \end{cases} \Rightarrow$

$(x+1)(x+3)=3$

$x^2+4x=0$

$\Rightarrow x\in(-1;+\infty)$

$x_1=0 \quad x_2=-4$

$x_{пр}: x=0$

з) $\log_9(x+1)+\log_9(x-1)=0$ р.ш.р. $x\in(1;+\infty)$

$\log_9(x^2-1)=0$

$x^2=2$

$x=\pm\sqrt{2}$

$x_{пр}: x=\sqrt{2}$

и) $2\log_2(x-5)+\log_{\sqrt{2}}(x+2)=6$ р.ш.р. $x\in(5;+\infty)$

$\log_2(x-5)^2(x+2)^2=6$

$(x^2-3x-10)^2=2^6$

$x^2-3x-10-8=0$

$x^2-3x-18=0$

$x_1=-3 \quad x_2=6$ $x_{пр}: x=6$

к) $3\lg(x-\sqrt{3})+\lg(x+\sqrt{3})^3=0$ р.ш.р. $x\in(\sqrt{3};+\infty)$

$\lg(x^2-3)^3=0$

$(x^2-3)^3=1$

$x=\pm 2$ $x_{пр}: x=2$

в) $\lg(x^2+2x-7)^2 = 2\lg(x-1)$ р.о.р. $\begin{cases} x \in (1;+\infty) \\ x \in R \end{cases} \Rightarrow x \in (1;+\infty)$

$x^2+2x-7-x+1=0$

$x^2+x-6=0$

$x_1=-3 \quad x_2=2$ Ответ: $x=2$

503. ж) $\log_{\frac{1}{3}} x + 2\log_{\frac{1}{9}}(x+8) = \log_{\frac{1}{3}}(2x-1) - 2$ р.о.р.

$\log_{\frac{1}{3}}(x+8)^2 x = \log_{\frac{1}{3}}(2x-1)\cdot 9$ $\begin{cases} x \in (0;+\infty) \\ x \in (-8;+\infty) \\ x \in (0{,}5;+\infty) \end{cases} \Rightarrow$

$(x+8)x = 9(2x-1)$

$x^2+8x-18x+9=0$ $\Rightarrow x \in (0{,}5;+\infty)$

$x^2-10x+9=0$

$x_1=1 \quad x_2=9$ Ответ: $x_1=1; x_2=9$

р) $\log_2(x-3) + \log_8 x^3 + \log_{0,5}(2x-5) = 1$

$\log_2 \frac{(x-3)x^3}{2x-5} = \log_2 2$ р.о.р.

$(x-3)x^3 = 2x-10$ $\begin{cases} x \in (3;+\infty) \\ x \in (0;+\infty) \\ x \in (2{,}5;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (3;+\infty)$

$x^2-3x-4x+10=0$

$x^2-7x+10=0$

$x_1=2; \quad x_2=5$ Ответ: $x=5$

9) $2\log_{25}(2x+5) - \log_{0,2}(x-1) = \log_{\sqrt{5}}(4x-5)$

$\log_5(2x+5)(x-1) = \log_5(4x-5)^2$

$2x^2+3x-5 = 16x^2-40x+25$

$14x^2-43x+30=0$

$x_1 = \frac{15}{14} \quad x_2 = 2$

р.ш.р.

$\begin{cases} x \in (-2,5; +\infty) \\ x \in (1; +\infty) \\ x \in (1,25; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (1,25; +\infty)$

Ткач: ~~14~~ 14 ; 2 :

504. ж) $\frac{1}{\lg 10x} + \frac{6}{\lg x+5} = 1$

р.ш.р $x \in (0; +\infty)$

$\lg 10x \neq 0 \Rightarrow x \neq 0,1$

$\lg x + 5 \neq 0 \quad x \neq 0,2$

$\frac{\lg x+5+6(\lg x+1)}{(\lg x+1)(\lg x+5)} = 1$

$\lg x = t$

$2t+6 = (t+1)(t+5)$

$t^2+4t-1=0$

$\frac{b}{4} = 5$

$t_{1;2} = \frac{-2 \pm \sqrt{5}}{2} \begin{matrix} \frac{-2-\sqrt{5}}{2} \\ \frac{-2+\sqrt{5}}{2} \end{matrix}$

$\lg x = \frac{-2-\sqrt{5}}{2} \qquad \lg x = \frac{-2+\sqrt{5}}{2}$

$x = 10^{\frac{-2-\sqrt{5}}{2}} \qquad x = 10^{\frac{-2+\sqrt{5}}{2}}$

ж) $\frac{t+5+6t+6}{(t+1)(t+5)} =$

$7t+11 = t^2+t+6t+5$

$7t+6 = t^2+6t+5$

$t^2-t-1=0$

$t^2-t-6=0$

$D = 1+24 = 25$

$t_1 = \frac{1+5}{2} = 3$

$t_2 = -2$

$\lg x = 3$

$x = 10^3 = 1000$

$x = 1000$

$\lg x = -2$

$x = 10^{-2}$

$x = 0,01$

р) $\frac{1}{5-\lg(x-1)} + \frac{2}{\lg 10(x-1)} = 1$

р.о.р. $\begin{cases} x>1 \\ \lg(x-1)\neq 5 \\ \lg(x-1)\neq -1 \end{cases}$ ⇒

$\frac{1+\lg(x-1)+10-2\lg(x-1)-5-4\lg(x-1)+\lg^2(x-1)}{(5-\lg(x-1))(1+\lg(x-1))} = 0$

$\lg^2(x-1) - 5\lg(x-1) + 6 = 0$

$\lg(x-1) = t$

$t_1 = 2 \quad t_2 = 3$

$\lg(x-1) = 2 \quad \lg(x-1) = 3$

$x_1 = 101 \quad x_2 = 1001$

⇒ $\begin{cases} x \in (1;+\infty) \\ x \neq 10^5+1 \\ x \neq 1,1 \end{cases}$

$x \in (1;1,1) \cup (1,1;10001) \cup (10001;+\infty)$

q) $\frac{1}{\log_2 16x} + \frac{1}{1-\log_4 x} = 1$

р.о.р. $\begin{cases} x \in (0;+\infty) \\ x \neq \frac{1}{16} \\ x \neq 4 \end{cases}$

$\frac{1}{4+\log_2 x} + \frac{1}{1-\frac{\log_2 x}{\log_2 4}} - 1 = 0$

$x \in (0;\frac{1}{16}) \cup (\frac{1}{16};4) \cup (4;+\infty)$

$\frac{1}{4+\log_2 x} + \frac{2}{2-\log_2 x} - 1 = 0$

$\frac{2-\log_2 x+8+2\log_2 x-8+2\log_2 x+\log_2^2 x}{(4+\log_2 x)(2-\log_2 x)} = 0$

$\log_2^2 x + 3\log_2 x + 2 = 0$

$t_1 = -2 \quad t_2 = -1$

$\log_2 x = -2 \quad \log_2 x = -1$

$x_1 = \frac{1}{4} \quad x_2 = \frac{1}{2}$

тыкр! $x_1 = 0,25 \quad x_2 = 0,5$

7) $\frac{5}{\lg 100x} - \frac{1}{\log_{0,1}(x+6)} = 1$

$$\frac{5\lg(x+6) + 2 + \lg x - 2\lg(x+6) - \lg x \cdot \lg(x+6)}{(2+\lg x)\lg(x+6)} = 0$$

р.о.р. $\begin{cases} x \in (0;+\infty) \\ x \in (-6;+\infty) \\ x \neq 0{,}01 \\ x \neq -7 \end{cases}$ $\Rightarrow x \in (0;0{,}01) \cup (0{,}01;+\infty)$

$\lg x$

7) $\frac{5}{\lg 100x} - \frac{1}{\log_{0,1} x + 6} = 1$

р.о.р. $\begin{cases} x \in (0;+\infty) \\ x \neq 0{,}01 \\ x \neq 1000000 \end{cases}$

$$\frac{30 - 5\lg x - 2 - \lg x - 12 - 4\lg x + \lg^2 x}{(2+\lg x)(6-\lg x)} = 0$$

$x \in (0;0{,}01) \cup (0{,}01;10^6) \cup (10$

$\lg^2 x - 10\lg x + 16 = 0$

$\lg x = t$

$t_1 = 2 \quad t_2 = 8$

$\lg x = 2 \quad \lg x = 8$

$x_1 = 100 \quad x_2 = 100\,000\,000$

Таким. $100;\ 10^8$;

2 вар 505

ш) $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 = 0$ р. ш. р $x \in (0; +\infty)$

$\log_3 x = t$

$t^2 - 2t - 3 = 0$

$t_1 = -1 \quad t_2 = 3$

$x_1 = \frac{1}{3} \quad x_2 = 27.$ отв: $\frac{1}{3}; 27$

р) $\lg^2(x-1) - 2\lg(x-1) + 1 = 0$ р. ш. р $x \in (1; +\infty)$

$\lg(x-1) = t$

$t^2 - 2t + 1 = 0$

$t = 1$

$x = 11$ отв: 11

ч) $3\log_6^2 x - 4\log_6 36x + 1 = 0$ р. ш. р $x \in (0; +\infty)$

$3t^2 - 4\log_6^t x + 7 = 0$

$t_1 = -1 \quad t_2 = \frac{7}{3}$

$x_1 = \frac{1}{6} \quad x_2 = 6^{\frac{7}{3}}$ отв: $\frac{1}{6}; 6^{\frac{7}{3}}$

т) $4\log_4^2 x - 2\log_2 x + 1 = 0$ р. ш. р $x \in (0; +\infty)$

$4\log_2^2 x - 4\log_2 x + 2 = 0$

$2\log_2 x - 2\log_2 x + 1 = 0$

$\log_2 x = t$

~~$2t^2 - 2t$~~ $\log_2^2 x - 2\log_2 x + 1 = 0$

$t^2 - 2t + 1 = 0$

$t = 1$

$x = 2$ $\quad$ Ответ: $x = 2$

506. а) $\lg(10x^2)\,\lg(100x) = 9$ $\quad$ р.о.ф $x \in (0; +\infty)$

$(1 + \lg x^2)(2 + \lg x) - 9 = 0$

$2 + 5\lg x + 2\lg^2 x - 9 = 0$

$2\lg^2 x + 5\lg x - 7 = 0$

~~$t_1 = -\frac{7}{2}$~~ $\quad$ ~~$t_2 = 1$~~

$\lg x_1 = \left(\frac{1}{10}\right)^{\frac{7}{2}}$ $\quad x_2 = 10$ $\quad$ Ответ: $\left(\frac{1}{10}\right)^{\frac{7}{2}}$; 10

б) $\lg^2(10x^2) + \lg^2(0{,}1x) = 9$ $\quad x \in (0; +\infty)$

$(1 + 2\lg x)^2 + (\lg x - 1)^2 - 9 = 0$

$1 + 4\lg x + 4\lg^2 x + \lg^2 x - 2\lg x + 1 - 9 = 0$

$5\lg^2 x + 2\lg x - 7 = 0$

$t_1 = -\frac{7}{5}$ $\quad t_2 = 1$

$x_1 = 10^{-1,4}$ $\quad x_2 = 10$ $\quad$ Ответ: $10^{-1,4}$; 10.

4) $\log_3(3x^2)\cdot\log_3\frac{x^3}{9}=20$ р.ш.р. $x\in(0;+\infty)$

$(1+2\log_3 x)(3\log_3 x-2)-20=0$

$6t^2-t-22=0$

$D=1+528=529=23^2$

$t_{1;2}=\frac{1\pm 23}{12}\begin{cases}-\frac{11}{6}\\ 2\end{cases}$

$x_1=3^{-\frac{11}{6}}\quad x_2=9$ Ответ: $3^{-\frac{11}{6}};\ 9$

7) $\log_2(2x)\cdot\log_2\frac{x}{4}=4$ р.ш.р $x\in(0;+\infty)$

$\log_2 x=t$

$(1+t)(t-2)-4=0$

$t^2-t-6=0$

$t_1=-2\quad t_2=3$

$x_1=2^{-2}\quad x_2=8$ Ответ: 0,25 ; 8 ;

507. $3\log_5^2 x^2+2\log_5 5x-4=0$ р.ш.р $x\in(0;+\infty)$

$12\log_5^2 x+2\log_5 x-2=0$

$6\log_5^2 x+\log_5 x-1=0$

$6t^2+t-1=0$

$t_1=-\frac{1}{2}\quad t_2=+\frac{1}{3}$

$x_1=5^{-0,5}\quad x_2=5^{\frac{1}{3}}$ Ответ: $5^{-0,5};\ 5^{\frac{1}{3}}$

е) $81\lg^2\sqrt{x-1} + 3\lg\frac{x-1}{100} - 3 = 0$ о.д.з. $x \in (1; +\infty)$

$\frac{81}{4}\lg^2(x-1) + 3\lg(x-1) - 9 = 0$

$27t^2 + 4t - 12 = 0$

$\frac{D}{4} = 4 + 324 = 328$

$t_{1;2} = \frac{-2 \pm \sqrt{328}}{27}$ $\begin{cases} \frac{-2-\sqrt{328}}{27} \\ \frac{-2+\sqrt{328}}{27} \end{cases}$

$x_1 = 10^{\frac{-2-\sqrt{328}}{27}} + 1 \quad x_2 = 10^{\frac{-2+\sqrt{328}}{27}} + 1$

ж) $\log_2^2(-x) - \log_2 x^2 = 3$ о.д.з. $x \in (-\infty; 0)$

$\log_2^2(-x) - 2\log_2(-x) - 3 = 0$

$\log_2(-x) = t$

$t^2 - 2t - 3 = 0$

$t_1 = -1 \quad t_2 = 3$

$x_1 = -\frac{1}{2} \quad x_2 = -8$ ответ: $-0{,}5; -8$.

з) $\log_{\sqrt{x}}\frac{x^3}{32} \cdot \log_{16} x = 2$ о.д.з. $\begin{cases} x \in (0; +\infty) \\ x \neq 1 \end{cases}$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow x \in (0; 1) \cup (1; +$

$2(\log_x x^3 - \log_x 32) \cdot \log_{16} x - 2 = 0$

$(6 - 10\log_x 2)$

$2\left(3 - \frac{5}{\log_2 x}\right) \cdot \frac{1}{4}\log_2 x - 2 = 0$

$\frac{1}{2}\log_2 x\left(\frac{3\log_2 x-5}{\log_2 x}\right)-2=0$

$3\log_2 x-9=0$

$\log_2 x=3$

$x=8$

Тип: 8

7) $2\lg(2-x)^2-\lg^2(x-2)=4$ р.ш.р $x\in(2;+\infty)$

$4\lg(x-2)-\lg^2(x-2)=4$

$\lg^2(x-2)-4\lg(x-2)+4=0$

$t=2$

$x=102$

Тип: 102.

508. ш) $\log_{10}(4x+5)\cdot\log_x 4=1$ р.ш.р $\begin{cases}x\in(-1,25;+\infty)\\ x\in(0;+\infty)\\ x\neq 1\end{cases}$ =1

$\frac{1}{4}\log_2(4x+5)\cdot\frac{2\log_2}{\log_2 x}-1=0$

$\frac{\log_2(4x+5)-2\log_2 x}{2\log_2 x}=0$

$\Rightarrow x\in(0;1)\cup(1;+\infty)$

$x\neq 1$

$\frac{\log_2\frac{(4x+5)}{x^2}}{\log_2 x^2}=0$

$4x+5=x^2$

$x^2-4x-5=0$

$x_1=5\quad x_2=-1$

Тип: $x=5$

е) $\log_9(3x+4)\cdot\log_x 3 = 1$

$\frac{1}{2\log_3 x}\cdot\log_3(3x+4) - 1 = 0$

$\log_3(3x+4) - 2\log_3 x = 0$

$\log_3(3x+4) = \log_3 x^2$

$3x+4 = x^2$

$x^2 - 3x - 4 = 0$

$x_1 = -1 \quad x_2 = 4$

р.ш.р. $\begin{cases} x \in (-\frac{4}{3}; +\infty) \\ x \in (0; +\infty) \\ x \neq 1 \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow x \in (0;1) \cup (1; +\infty)$

тшр: $x = 4$.

ж) $\log_x 81x^2 \cdot \log_9 \sqrt{x} = 3$

р.ш.р. $x \in (0;1) \cup (1;$

$\left(2 + \frac{4}{\log_3 x}\right)\cdot\frac{1}{2}\log_3 x - 3 = 0$

$\frac{2(\log_3 x + 2)\cdot\log_3 x - 12\log_3 x}{4\log_3 x} = 0$

$\log_3^2 x + 10\log_3 x = 0$

$\log_3 x = 0 \quad \log_3 x = 10$

$x_1 = 1 \quad x_2 = 3^{10}$

тшр: 3^{10}

з) $\log_{\sqrt{x}} \frac{x^3}{32}\cdot\log_{16} x = 2$

р.ш.р. $x \in (0;1) \cup (1; +$

$2\left(3 - \frac{5}{\log_2 x}\right)\cdot\frac{1}{4}\log_2 x - 2 = 0$

$$\frac{\log_2 x\,(3\log_2 x - 5) - 4\log_2 x}{2\log_2 x} = 0$$

$3\log_2 x - 9 = 0$

$x = 8$

Отв: 8.

5. Р.И.Р $x \in R$

№9. а) $3^{4x+2} = 5$

$4x + 2 = \log_3 5$

$x = \frac{\log_3 5 - 2}{4}$

Отв: $\frac{1}{4}(\log_3 5 - 2)$

б) $10^{2x-3} = 2$

$(2x-3)(1+\log_2 5) = 1$

$2x = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{1+\log_2 5} + 3\right)$

$10^{2x-3} = 2$

$2x - 3 = \lg 2$

$x = \frac{1}{2}(\lg 2 + 3)$

г) $4^{5x-1} = 6$

$5x - 1 = \log_4 6$

$x = \frac{1}{5}(\log_4 6 + 1)$

з) $2^{10x-5} = 7$.

$10x - 5 = \log_2 7$.

$x = \frac{1}{10}(\log_2 7 + 5)$

д) $(0{,}1)^{8x+11} = 3$

$8x + 11 = \log_{0,1} 3$

$x = \frac{1}{8}(\log_{0,1} 3 - 11)$

и) $(0{,}2)^{4-3x} = 9$

$4 - 3x = \log_{0,2} 9$

$x = \frac{1}{3}(4 - \log_{0,2} 9)$

в) $(9\frac{1}{3})^{8x+11} = 3$

$10^{-(8x+11)} = 3$

$-(8x+11) = \lg 3$

$x = -\frac{1}{8}(11 + \lg 3)$

510. а) $x^{\log_3 x - 3} = 81$, р. в. р. $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$(\log_3 x - 3)\log_3 x = 4.$

$\log_3^2 x - 3\log_3 x - 4 = 0$

$\log_3 x = -1 \quad \log_3 x = 4$

$x_1 = \frac{1}{3} \quad x_2 = 81$ Ответ: $\frac{1}{3}; 81$

б) $x^{\lg x - 1} = 100$ р. в. р. $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$(\lg x - 1)\lg x - 2 = 0$

$\lg x^2 - \lg x - 2 = 0$

$\lg x = 1$

$x = 10$ Ответ: $x = 10$

д) $(8x)^{5 - 2\log_2 x} = \frac{1}{64}$

$(5 - 2\log_8 x)(1 + \log_8 x) + 2 = 0$

$2\log_8^2 x - 3\log_8 x + 7 = 0$

$2t^2 - 3t + 7 = 0$

$t_{1;2} = 3 \pm$

р.и.р $x \in (0;1) \cup (1;\infty)$

$(5 - 2\log_2 x)(3 + \log_2 x) + 6 = 0$

$15 + 3\log_2 x - 2\log_2^2 x + 6 = 0$

$2\log_2^2 x + 3\log_2 x - 21 = 0$

$\log_2^2 x - \log_2 x - 7 = 0$

$2t^2 + t - 21 = 0$

$D = 1 + 168 = 169 = 13^2$

$t_1 = -\frac{7}{2} \quad t_2 = 3$

$x_1 = 2^{-3,5} \quad x_2 = 8$

Ответ: $2^{-3,5}; 8$

7) $x^{\log_4 x - 2} = 8^{\log_4 x - 1}$

р.и.р $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$\left(\frac{1}{2}\log_2 x - 2\right)\left(\log_2 x - 2\left(\frac{1}{2}\log_2 x - 1\right)\right) \cdot 3$

$\frac{\log_2^2 x - 4\log_2 x}{2} = \frac{3\log_2 x - 6}{2}$

$\log_2^2 x - 7\log_2 x + 6 = 0$

$t^2 - 7t + 6 = 0$

$t_1 = 1 \quad t_2 = 6$

$x_1 = 2 \quad x_2 = 2^6$

Ответ: $x_1 = 2; x_2 = 2^6$

в) $x^{\log_5 x} = 125x^2$ р.ш.р $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$\log_5 x \cdot \log_5 x = 3 + 2\log_5 x$

$\log_5^2 x - 2\log_5 x - 3 = 0$

$x_1 = \frac{1}{5}$ $x_2 = 125$ Ответ: $\frac{1}{5}$; 125

г) $(9x)^{\log_3 x - 2} = x^3$ р.ш.р $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$(\log_3 x - 2)(2 + \log_3 x) = 3\log_3 x$

$\log_3^2 x - 3\log_3 x - 4 = 0$

$\log_3 x = -1$ $\log_3 x = 4$

$x_1 = \frac{1}{3}$ $x_2 = 81$. Ответ: $\frac{1}{3}$; 81

511. ш) $10 \cdot 4^{\log_2 x} - 24 \cdot 9^{\log_3 \sqrt{x}} = x^3$ р.ш.р $x \in (0;+\infty)$

$10 \cdot x^2 - 24 \cdot x - x^3 = 0$

$x^3 - 10x^2 + 24x = 0$

$x(x^2 - 10x + 24) = 0$

$x_1 = 0$ $x_2 = 4$ $x_2 = 6$

Ответ: 0; 4; 6.

р) $7^{\log_{49}(x+1)} = 5^{\log_{125}(3x-1)}$ р.ш.р $\begin{cases} x \in (-1;+\infty) \\ x \in (\frac{1}{3};+\infty) \end{cases} \Rightarrow$

$(x+1)^{\frac{1}{2}} = (3x-1)^{\frac{1}{3}}$

$\sqrt[6]{(x+1)^3} = \sqrt[6]{(3x-1)^2}$

$\Rightarrow x \in (\frac{1}{3};+\infty)$

$(x+1)(x^2 - x + 1) =$

$x^3+1-3x^2+3x = 9x^2-6x+1$ р.и.г

$x^3-12x^2+9x=0$

$x(x^2-12x+9)=0$

$\frac{D}{4} = 36-9=25$

$x_{1;2} = 6\pm5 \begin{matrix} 11 \\ 1 \end{matrix}$

$(x+1)^3 = (3x-1)^2$

$x^3+1+3x^2+3x-9x^2+1+6x=0$

$x^3-6x^2+9x=0$

$x(x^2-6x+9)=0$

$x_1=0 \quad x_2=3$ тип: $x=3$

д) $8^{\log_2 x} + 6\cdot 5^{\log_{0,2}\frac{1}{x}} = 5\cdot 9^{\log_3 x}$ р.и.г. $x\in(0;+\infty)$

$x^3+6\cdot x-5x^2=0$

$x(x^2-5x+6)=0$

$x_1=0 \quad x_2=\pm 2 \quad x_3=3$

тип: $x=3;\ 2.$

н) $3^{\log_9 x} - 3^{\log_{\sqrt{3}} x} = 2^{1+\log_2\sqrt{x}}$ р.и.г $x\in(0;+\infty)$

$\sqrt{x^1} - \sqrt[3]{x^1} = 2\cdot\sqrt{x^{\frac{1}{3}}}$

$x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{3}} - 2x^{\frac{2}{3}} = 0$

$2x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{3}} = 0$

$x^{\frac{1}{3}}(2x^2-x+1)=0 \quad x_1=0 \quad x_2=$

512. ш) $\lg(3^{x+1}-2)+\lg(3^{x+1}+2)=\lg 5$ р.ш. $x\in(-1;+\infty)$

$\lg(3^{2x+2}-4)=\lg 5$

$3^{2x+2}-4=5$

$3^{2x+2}=9$

$2x+2=2$

$x=0$ Ответ: $x=0$

р) $(1-x)\log_3 2+\log_3(4^x+2)=2$ р.ш. $x\in(0;+\infty)$

$\log_3 2^{1-x}(4^x+2)=\log_3 9$

$2^{1-x}(4^x+2)=9$ $\frac{2}{2^x}\cdot(2^{2x}+2)=9$

$2^{1+x}+2^{2-x}=9$ $2\cdot 2^{-x}\cdot 2^{2x}+2\cdot 2^{-x}\cdot 2=9$

$2^{2-x}\cdot 2^{2x-1}=9$ $2^{1+x}+2^{2-x}=9$

$2^{x+1}=9$ $2\cdot 2^x+2^2\cdot 2^{-x}=9$

$x+1=\log_2 9$ $2\cdot 2^x(1+2\cdot 2^{-1})=9$

$x=\log_2 9-1$ $2^{2+x}=9$

$x=\log_2 9-2$

я) $\log_{15}(9^{x-1}+25^{x-1})=x-2+\log_{15}34$

$\log_{15}\frac{9^{x-1}+25^{x-1}}{34}=x-2$

$\log_{15}\frac{9^{x-1}+25^{x-1}}{34}=\log_{15}15^{x-2}$

$9^{x-1} + 25^{x-1} = 34 \cdot 15^{x-2}$

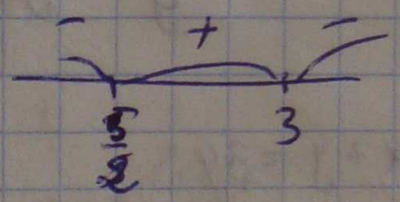
$3^{2x-2} + 5^{2x-2} = 34 \cdot 15^{x-2}$

$3^x \cdot 5^{2-x} + 5^x \cdot 3^{2-x} = 34$

514. а) $\log_{1,2} x = \frac{2a-5}{3-a}$ $\quad x > 1$; a - ?

$x = \left(\frac{6}{5}\right)^{\frac{2a-5}{3-a}} > 1$

$\frac{2a-5}{3-a} > 0$

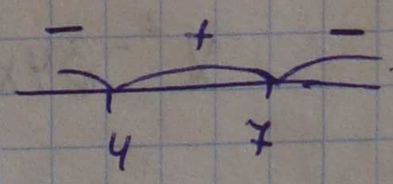


$a \in \left(\frac{5}{2}; 3\right)$ $\quad$ Ціл: $\left(\frac{5}{2}; 3\right)$

9

б) $\log_{4,8} x = \frac{8-2a}{a-7}$ $\quad x > 1$ $\quad a$ - ?

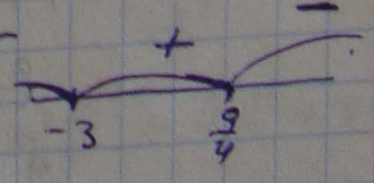
$x = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{8-2a}{a-7}} > 1$



$\frac{8-2a}{a-7} < 0$

$a \in (-\infty; 4) \cup (7; +\infty)$

515. в) $\log_{0,4} x = \frac{a+3}{9-4a}$



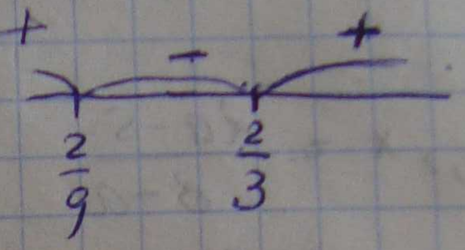
$x = \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{a+3}{9-4a}} < 1$

$\begin{cases} \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{a+3}{9-4a}} > 0 \\ \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{a+3}{9-4a}} < \left(\frac{2}{5}\right)^0 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $\begin{cases} a \in R \\ \frac{a+3}{9-4a} > 0 \end{cases}$ $\quad a \in \left(-3; \frac{9}{4}\right)$

А) $\log_{\sqrt{3}} x = \frac{12a-8}{9a-2}$ р. ш. р. $x > 0$

$x = \sqrt{3}^{\frac{12a-8}{9a-2}} < 1$

$\frac{6a-4}{9a-2} < 0$



$a \in \left(\frac{2}{9}; \frac{2}{3}\right)$.

516. $\begin{cases} x + y = 34 \\ \log_2 x + \log_2 y = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 34 - x. \\ \log_2 x + \log_2 (34-x) = 6 \end{cases} \Rightarrow$

$\log_{(34-x)} x = 6$

$34x - x^2 = 64.$

$x^2 - 34x + 64 = 0$

507 г) $8 \lg^2 \sqrt{x-1} + 3 \lg \frac{x-1}{100} - 3 = 0$

р. ш. г $x \in (1; +\infty)$.

$\frac{8}{4} \lg^2 (x-1) + 3(\lg(x-1) - 2) - 3 = 0.$

$2 \lg^2 (x-1)$

$2 \lg^2 (x-1) + 3 \lg (x-1) - 9 = 0$

$2t^2 + 3t - 9 = 0$

$b = 9 + 72 = 81.$

$t_{1;2} = \frac{-3 \pm 9}{4}$ $\begin{matrix} -3 \\ \cdot\frac{3}{2} \end{matrix}$

$$\begin{cases} \log_9(x-1) = -3 \\ \lg(x-1) = \frac{3}{2}\lg 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 10^{-3}+1 \\ x_2 = 2 \end{cases}$$

511. 2) $3^{\log_9 x} - 3^{\log_{27} x} = 2^{1+\log_2 \sqrt{x}}$.

$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$.

$(x)^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{3}} =$

Д.О.Р. $x \in (0;+\infty)$.

$x^{\log_9 3} - x^{\log_{27} 3} = 2 \cdot 2^{\log_2 \sqrt{x}}$.

$x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{3}} - 2 \cdot 2^{\log_2 \sqrt[6]{x}} = 0$

$\sqrt{x} - \sqrt[3]{x} - 2\sqrt[6]{x} = 0$ Зд. $\sqrt[6]{x} = t$.

$t^3 - t^2 - 2t = 0$ $x = t^6$.

$t(t^2 - t - 2) = 0$ $\sqrt{x} = t^3$

$t_1 = 0 \quad t_2 = -1; \; t_2 = 2.$ $\sqrt[3]{x} = t^2$

512. в). $(1-x)\log_3 2 + \log_3(4^x + 2) = 2$ Д.О.Р. $x \in R$

$\log_3 2^{(1-x)} \cdot (4^x + 2) = \log_3 9^2$

$2^{(1-x)(4^x+2)} = 9$

$2^{(1-x)} \cdot (4^x + 2) = 9$

$2^{1-x+2x} + 2^{1-x+1} = 9$

$2^{1+x} + 2^{2-x} = 9$

$2 \cdot 2^x + \frac{4}{2^x} - 9 = 0$

$2 \cdot 2^{2x} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0$

91. $\log_{15}(9^{x-1}+25^{x-1}) = x-2+\log_{15}34$.

$\log_{15}(9^{x-1}+25^{x-1}) + 2 - x = \log_{15}34$

$\log_{15}(9^{x-1}+25^{x-1}) + \log_{15}15^{(2-x)} = \log_{15}34$.

$\log_{15}(9^{x-1}+25^{x-1})\cdot 15^{(2-x)} = \log_{15}34$.

$15^{2-x}\cdot(9^{x-1}+25^{x-1})\cdot 15^{2-x} = 34$.

$9^{x-1}+25^{x-1} = 34\cdot 15^{x-2}$

$9^{x-1}+25^{x-1} = \frac{34}{15}\cdot 15^{x-1}$

$15+\left(\frac{25}{9}\right)^{x-1}\cdot 15 = \frac{34}{15}\cdot\left(\frac{15}{9}\right)^{x-1}$

$15\cdot\left(\frac{5}{3}\right)^{2x-2} - 34\cdot\left(\frac{5}{3}\right)^{x-1} + 15 = 0$.

$15t^2 - 34t + 15 = 0$

$t_1 = \frac{3}{5}$ $\quad t_2 = \frac{5}{3}$

$\left[\begin{array}{l}\left(\frac{5}{3}\right)^{x-1} = \frac{3}{5}\\ \left(\frac{5}{3}\right)^{x-1} = \frac{5}{3}\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x-1=-1\\ x-1=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x_1=0\\ x_2=2\end{array}\right.$

513. $5^{\log_5^2 x} + x^{\log_5 x} = 10$

$x = 5^{\log_5 x}$

$5^{\log_5^2 x} + \left(5^{\log_5 x}\right)^{\log_5 x} = 10$

$5^{\log_5^2 x} + 5^{\log_5^2 x} = 10$

$2\cdot 5^{\log_5^2 x} = 10$

$5^{\log_5^2 x} = 5$

$\log_5^2 x = 1$

$\log_5 x = \pm 1$

$x_1 = \frac{1}{5} \quad x_2 = 5$

ответ: 0,2; 5.

р) $4^{1+\log_4^2 x} - 3 \cdot x^{\log_4 x} = 2$

$4 \cdot 4^{\log_4^2 x} - 3 \cdot \log_4^2 x = 2$

$4^{\log_4^2 x} = 2$

$2\log_4^2 x = 1$

$\log_4^2 x = \frac{1}{2}$

$\left[\begin{array}{l} \log_4 x = -\frac{1}{2} \\ \log_4 x = \frac{1}{2} \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x_1 = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \\ x_2 = 4^{\frac{1}{2}} = 2 \end{array}\right.$

ответ: $\frac{1}{2}$; 2.

517.

ш) $\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576 \\ \log_{\sqrt{2}}(y - x) = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576 \\ y - x = 4 \end{cases} \Rightarrow$

$\begin{cases} 3^x \cdot 2^y \; 3^x \cdot 2^{(4+x)} = 576 \\ y = 4 + x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases}$

$16 \cdot 3^x \cdot 2^x = 576$

$6^x = \frac{576}{16} = 36$

$x = 2 \quad y = 6$

(2; 6)

§ 605 – 619

Лог. ф.

$y = \log_a x$

$a > 0$ $\quad x > 0$

$a \neq 1$

x - с шкалы аргумента.

y - с функции

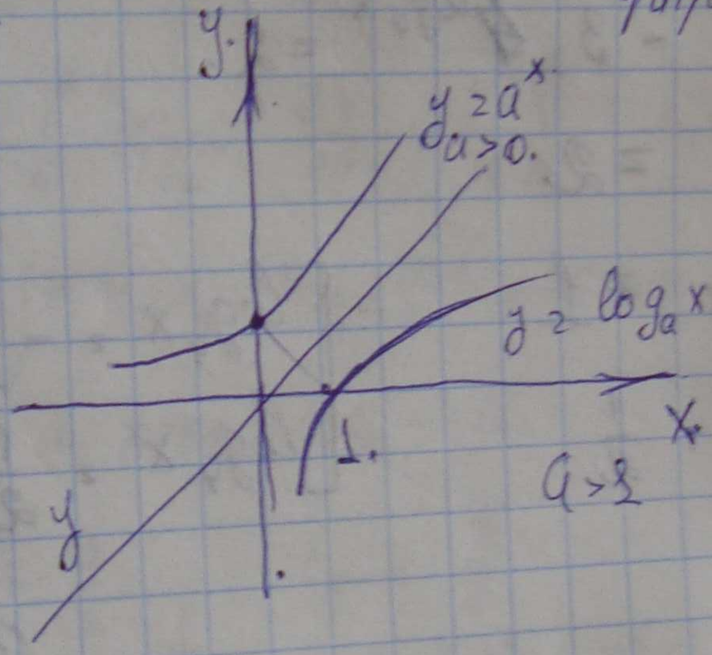
Теорема.

$y = a^x$.

$x = \log_a y$.

$\left.\begin{matrix} y = x. \\ x = y \end{matrix}\right\} \Rightarrow y = \log_a x \quad y = a^x$.

симметричны



1) $a > 1$.

1) $\infty (\log_a x) = (0, \infty)$

2) $E (\log_a x) = (-\infty; +\infty)$.

3) ф ф-ция б, ф возр, ф строго

4) $\forall x_1 \forall x_2$ $0 < x_1 < x_2$. $\Rightarrow \log_a x_1 < \log_a x_2$

$x_1 = a^{\log_a x_1}$

$x_2 = a^{\log_a x_2}$

$a^{\log_a x_1} < a^{\log_a x_2}$

§ 6057 – 619

Лог. ф.

$y = \log_a x$

$a > 0$ $\quad x > 0$

$a \neq 1$

x - с шкалы аргумента.

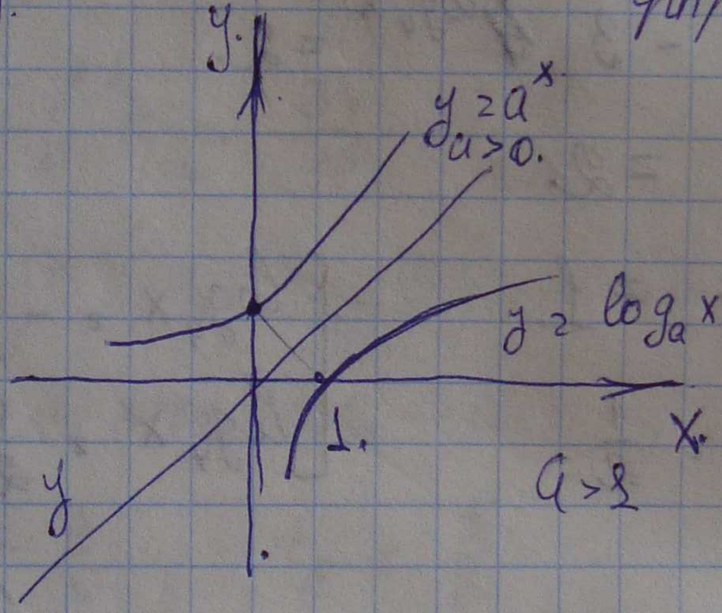
y - с функции

Пусть $y = a^x$.

$x = \log_a y$.

$\left.\begin{matrix} y = x \\ x = y \end{matrix}\right\} \Rightarrow y = \log_a x \quad y = a^x$.

графически



1) $a > 1$.

1) $\infty (\log_a x) = (0, \infty)$

2) $E (\log_a x) = (-\infty; +\infty)$.

3) [illegible]

4) [illegible] $0 < x_1 < x_2 \Rightarrow \log_a x_1 < \log_a x_2$

$x_1 = a^{\log_a x_1}$

$x_2 = a^{\log_a x_2}$

$a^{\log_a x_1} < a^{\log_a x_2}$

$\log_a x_1 < \log_a x_2$

5) $x = 1 \quad \log_a 1 = 0$

$x > 1 \quad \log_a x > \log_a 1$

$0 < x < 1 \Rightarrow \log_a x < 0$

6. $\begin{cases} x \to \infty \\ \log_a x \to +\infty \end{cases}$

$\begin{cases} x \to 0+ \\ \log_a x \to -\infty \end{cases}$

оу ось - с пятью ветвями гиперболы.

~~$a < 1$~~ $y = \log_a x, (0 < a < 1)$.

гиперболы.

1. } общие с
2. } точки
3. }

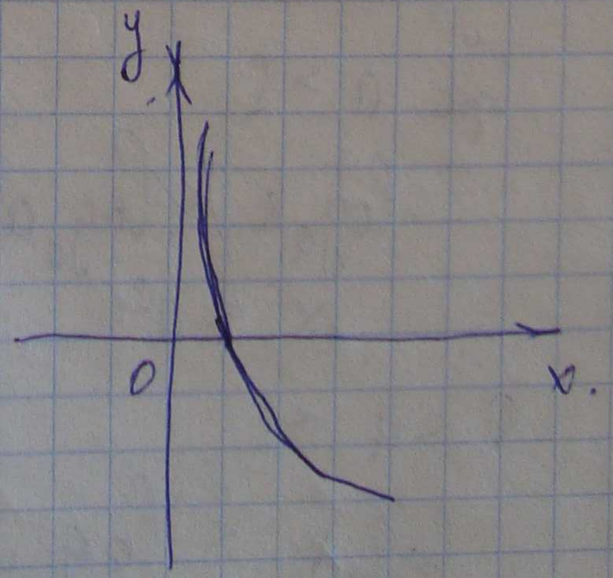
4. Функция $\downarrow$. $0 < x_1 < x_2 \Rightarrow \log_a x_1 > \log_a x_2$.

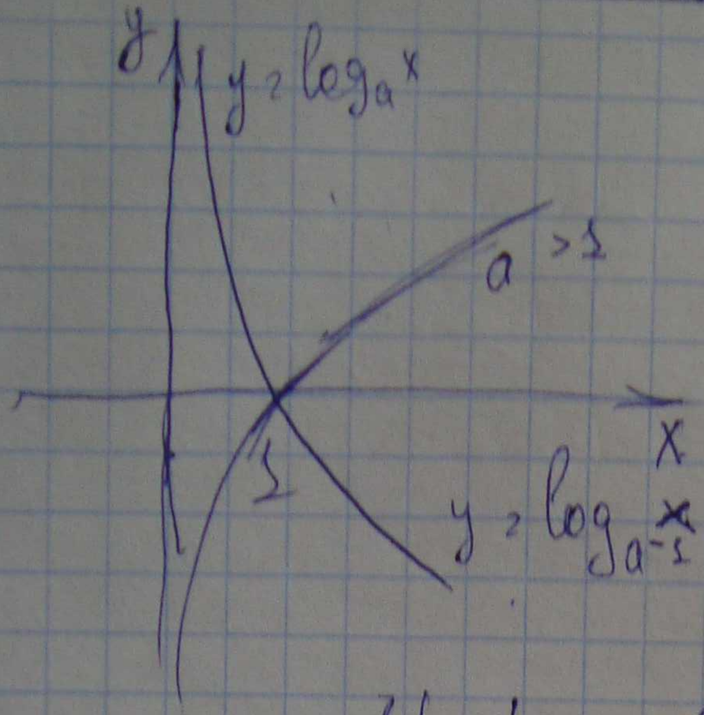
5. $x = 0$. гипербола $\downarrow$. $x > 1$. $\log_a x < 0$

$0 < x < 1$. $\log_a x > 1$

6. $\begin{cases} x \to +\infty \\ \log_a x \to -\infty \end{cases}$

$\begin{cases} x \to 0+ \\ \log_a x \to +\infty \end{cases}$





Лог. ифункция

$\log_a x > c$ $\log_a x < c$

1) Брт $a > 1$ $c = \log_a a^c$

$\log_a x > \log_a a^c$

$x > a^c$

2) Брт $a < 1$

$\log_a x > \log_a a^c$

$x < a^c$

$\log_a x < c$.

Брт $a > 1$

$\log_a x < \log_a a^c$

$x < a^c$

$0 < a < 1$

$\log_a x < \log_a a^c$ $x > a^c$.

$\log_a f(x) > \log_a g(x)$

1) при $a > 1$ $\quad f(x) > g(x) > 0$.

2) при $0 < a < 1$ $\quad 0 < f(x) < g(x)$

решить неравенство.

Умр № 522.

м) $\log_3 (x^2 + 7x - 5) < 1$

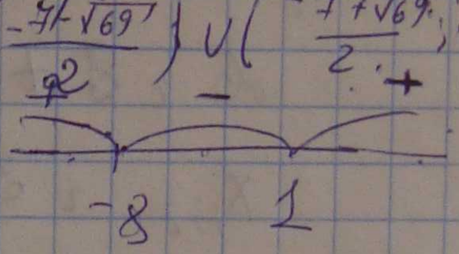
$\log_3 (x^2 + 7x - 5) < \log_3 3$

$x \quad 3 > 1$

$$\begin{cases} x^2 + 7x - 5 < 3 \\ x^2 + 7x - 5 > 0 \\ x^2 + 7x - 8 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-8; 1) \\ x \in (-\infty; \frac{-7-\sqrt{69}}{2}) \cup (\frac{-7+\sqrt{69}}{2}; +\infty) \end{cases}$$

$D = 49 + 32 = 81.$

$x_{1;2} = \frac{-7 \pm 9}{2} < \begin{matrix} -8. \\ 1 \end{matrix}$



$x \in (-8; 1)$.

$x \in (-\frac{7-\sqrt{69}}{2}; -8) \cup (\frac{-7+\sqrt{69}}{2}; 1)$

№23

7) $\log_2(x^2-3x-4) \le 2+\log_{\sqrt{2}}3$

$\log_2(x^2-3x-4) - \log_{\sqrt{2}}3 \le 2$

$\log_2 \frac{(x^2-3x-4)}{9} \le 2$

$\frac{(x^2-3x-4)}{9} \le 4.$

$$\begin{cases} x^2-3x-40 \le 0 \\ x^2-3x-4 > 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$x^2-3x-40=0.$

$D = 9+160 = 13^2;$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 13}{2}$ / 8

$2 \quad -5$

$$\begin{cases} x \in [-5;8] \\ x \in (-\infty;-1) \cup (4;+\infty). \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow x \in [-5;-1) \cup (4;8]$

№26.

8) $\log_{\frac{1}{6}}^2 x + 3\log_{\frac{1}{6}} \frac{x}{6} \le 1$

$\log_{\frac{1}{6}}^2 x + 3(\log_{\frac{1}{6}} x - \log_{\frac{1}{6}} 6) - 1 \le 0$

$\log_{\frac{1}{6}}^2 x + 3\log_{\frac{1}{6}} x + 2 \le 0$

$\log_{\frac{1}{6}} x = t$

$t^2 + 3t + 2 \le 0$

$t_1 = -2 \quad t_2 = -1$

$t \in [-2; -1]$

$-2 \le t \le -1$

$$\begin{cases} t \ge -2 \\ t \le -1 \\ x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \log_{\frac{1}{6}} x \ge -2 \\ \log_{\frac{1}{6}} x \le -1 \\ x > 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \log_{\frac{1}{6}} x \ge \log_{\frac{1}{6}} \frac{1}{6}^{-2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \le 36 \\ x \ge 6 \\ x > 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [6; 36] \end{cases}$$

9). $1 - \frac{1}{5 - \lg x} < \frac{2}{\lg x + 1}$ $\quad \lg x = t$

$\frac{2}{\lg x + 1} + \frac{1}{5 - \lg x} - 1 > 0$

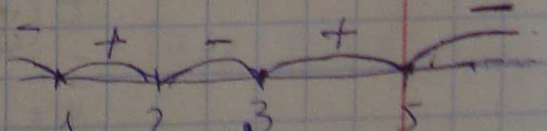
$\frac{\cancel{5\lg x} \; 10 - 2\lg x + \lg x + 1 - 5\lg x + \lg^2 x - 5 + \lg x}{(\lg x + 1)(5 - \lg x)} > 0$

$\lg^2 x - 5\lg x + 6 > 0$

$(\lg x + 1)(5 - \lg x)$

$\frac{(t-2)(t-3)}{(t+1)(5-t)} > 0$

$t \in (-1; 2) \cup (3; 5)$



$t - 2 > 0 \quad t - 3 > 0$

$t > 2 \quad t > 3$

$-t + 1 > 0$

$t < -1$

$5 - t > 0$

$t < 5$

lg

531.

ж) $\log_x \frac{5x-2}{2}$

§3 489. 492-495 483-489. ; 491-495

§5. 521-526

$f(x) = \log_a x$

$D(f) = (0; +\infty)$

491.

ж) $y = \log_2(\sqrt{x}+5)$

$E(y) =$

$y_{наим.}$

$\log_2 5 = f(0)$

$D(y)$ $\sqrt{x+5}$ →

$D(f) = 0; \infty)$

$\sqrt{x} \geq 0$

$\sqrt{x}+5 \geq 5$

$\log(\sqrt{x}+5) \geq \log_2 5$

~~$\sqrt{x}+5 \to 5$~~

492) а) $y = \lg(10-|x|)$

$E(y)$

$y_{наиб.}$

$y_{наиб} = 1 = f(0)$

$|x| \geq a$

$-|x| \leq 0$

$0 < 10-|x| \leq 10$

$\lg(10-|x|) \leq 1$

$y \leq 1$

$y \in (-\infty; 1]$

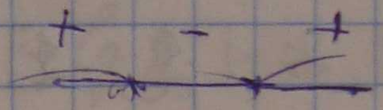
493. р. ш. р

а) $\log_{x-4} \frac{x-2}{5x+1}$

р. ш. р $\begin{cases} x-4>0 \\ x-4 \neq 1 \\ \frac{x-2}{5x+1} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>4 \\ x \neq 5 \\ x \in (-\infty; 0,2) \cup (2; +\infty) \end{cases}$

$x-2=0$ $\quad x=2$

$5x+1=0$ $\quad x=-0,2$



$\begin{cases} x \in (4; +\infty) \\ x \neq 5 \\ x \in (-\infty; -0,2) \cup (2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow (4; 5) \cup (5; +\infty)$.

р. ш. р

93 а) $\log_{8-2x}(|x|-1)$

$\begin{cases} 8-2x>0 \quad 8-2x \neq 1 \\ 8(|x|-1) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 4) \quad x \neq 3,5 \\ x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \end{cases}$

$x \in (-\infty; -1) \cup (1; 3,5) \cup (3,5; 4)$.

~~$|x|>1$~~

$|x| \in (1; +\infty)$

$\begin{cases} x>1 \\ -x>1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \end{cases}$

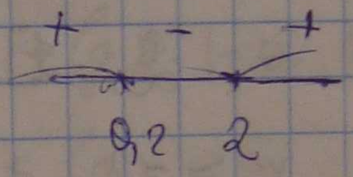
493. р. ш. р

а) $\log_{x-4} \frac{x-2}{5x+1}$

р. ш. р $\begin{cases} x-4>0 \\ x-4 \neq 1 \\ \frac{x-2}{5x+1} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>4 \\ x \neq 5 \\ x \in (-\infty; 0{,}2) \cup (2; +\infty) \end{cases}$

$x-2=0$ $\quad x=2$

$5x+1=0$ $\quad x=-0{,}2$



$\begin{cases} x \in (4; +\infty) \\ x \neq 5 \\ x \in (-\infty; 0{,}2) \cup (2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow (4; 5) \cup (5; +\infty)$.

р. ш. р

93 в) $\log_{8-2x}(|x|-1)$

$\begin{cases} 8-2x>0 \quad 8-2x \neq 1 \\ 8(|x|-1)>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 4) \quad x \neq 3{,}5 \\ x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \end{cases}$

$x \in (-\infty; -1) \cup (1; 3{,}5) \cup (3{,}5; 4)$.

~~$|x|>1$~~

$|x| \in (1; +\infty)$

$\begin{cases} x>1 \\ -x>1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \end{cases}$

426. в) $\log^2_{1/6} x + 3\log_{1/6} x/6 \le 1$.

$\log^2_{1/6} x + 3\log_{1/6} + 3 - 1 \le 0$

$\log_{1/6} x = t$

$t^2 + 3t + 2 \le 0.$

$t_1 = -1 \quad t_2 = -2$

$t \in [-2; -1]$

$$\begin{cases} \log_{1/6} x \ge -2 \\ \log_{1/6} x \le -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \le 36 \\ x \ge 6 \end{cases} \Rightarrow x \in [6; 36]$$

$-2 \le \log_{1/6} \le -1$

$1 \le \log_6 x \le 2$

$\log_6 6 \le \log_6 x \le \log_6 36$

$6 \le x \le 36$

$x \in [6; 36]$

426. г) $1 - \frac{1}{5 - \lg x - 5} < \frac{2}{\lg x + 1}$

$5 - \lg x - \lg x = 10$

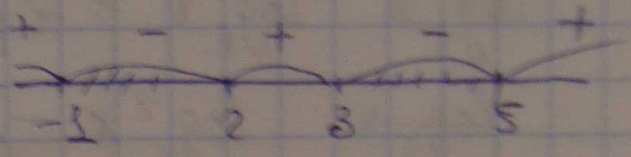
$1 - \frac{1}{5-t} - \frac{2}{t+1} < 0$

$\frac{(5-t)(t+1) - t - 1 - 10 + 2t}{(5-t)(t+1)} < 0$

$$\frac{5t - t^2 - 6}{(5-t)(t+1)} < 0$$

$$\frac{t^2 - 5t + 6}{(t-5)(t+1)} < 0$$

$$\frac{(t-2)(t-3)}{(t-5)(t+1)} < 0$$



$t \in (-\infty; -1) \cup$

$$\begin{cases} -1 < t < 2 \\ 3 < t < 5 \end{cases} \qquad \begin{cases} -1 < \lg x < 2 \\ 3 < \lg x < 5 \end{cases} \qquad \begin{cases} 10^{-1} < x < 10^2 \\ 10^3 < x < 10^5 \end{cases}$$

$$x \in \left(\frac{1}{10}; 100\right) \cup (1000; 100000)$$

527. a) $\log_{\frac{1}{x}} \log_{x+3} \log_{27}(1 + x/5) > 0$

$$\log_{27}\left(1 + \frac{x}{5}\right) < 1.$$

$$1 + \frac{x}{5} < 27$$

$$\begin{cases} \log_{27}\left(1 + \frac{x}{5}\right) > 0 \quad (1) \\ \log_{27}\left(1 + \frac{x}{5}\right) < \left(\frac{1}{9}\right)^0 \quad (2) \end{cases} \qquad \begin{cases} 1 + \frac{x}{5} > 0 \\ 1 + \frac{x}{5} > 1 \end{cases}$$

$$x \in (0; +\infty)$$

$$1 + \frac{x}{5} > 1$$

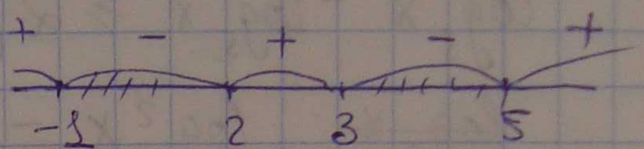
$$\begin{cases} 1 + \frac{x}{5} > 0 \\ 1 + \frac{x}{5} < 27 \end{cases} \times \begin{cases} x > -5 \\ x < 130 \end{cases} \qquad x \in (-5; 130)$$

$$x \in (0; 130)$$

$$\frac{5t - t^2 - 6}{(5-t)(t+1)} < 0$$

$$\frac{t^2 - 5t + 6}{(t-5)(t+1)} < 0$$

$$\frac{(t-2)(t-3)}{(t-5)(t+1)} < 0$$



$t \in (-\infty; -1)$ $(-1$

$$\begin{cases} -1 < t < 2 \\ 3 < t < 5 \end{cases} \qquad \begin{matrix} -1 < \lg x < 2 \\ 3 < \lg x < 5 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} 10^{-1} < x < 10^2 \\ 10^3 < x < 10^5 \end{matrix}$$

$$x \in \left(\frac{1}{10}; 100\right) \cup (1000; 100000).$$

527. 1) $\lg x \quad \log_{1/9} \log_{27}(1 + x/5) > 0$

$$\log_{27}\left(1 + \frac{x}{5}\right) < 1.$$

$$1 + \frac{x}{5} < 27.$$

$$\begin{cases} \log_{27}\left(1 + \frac{x}{5}\right) > 0 & (1) \\ \log_{27}\left(1 + \frac{x}{5}\right) < \left(\frac{1}{9}\right)^0 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 + \frac{x}{5} > 0 \text{ (ООФ)} \\ 1 + \frac{x}{5} > 1. \end{cases}$$

$$x \in (0; +\infty)$$

$$1 + \frac{x}{5} > 1$$

$$\begin{cases} 1 + \frac{x}{5} > 0 \\ 1 + \frac{x}{5} < 27 \end{cases} \quad \times \quad \begin{cases} x > -5 \\ x < 130 \end{cases} \qquad x \in (-5; 130)$$

$$x \in (0; 130).$$

528. д) $x^{1-\log_5 x} \geq \frac{25}{x^2}$.

ОДЗ: $x > 0$

$(1-\log_5 x)\log_5 x \geq 2\log_5 \frac{5}{x}$;

$\log_5 x - \log_5^2 x \geq 2(1 - \log_5 x)$

$\log_5^2 x - 3\log_5 x + 2 \leq 0$

$t_1 = 1 \quad t_2 = 2$

$t \in [1; 2]$

$1 \leq \log_5 x \leq 2$

$5 \leq x \leq 25$

$x \in [5; 25]$

631. м) $\log_x \frac{5x-2}{2} \geq 2$

ОДЗ: $\frac{5x-2}{2} > 0$

$\begin{cases} 0 < x < 1 \\ 5x - 2 > 0 \\ \frac{5x-2}{2} \leq x^2 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $\begin{cases} x \in (0,4; 1) \\ 2x^2 - 5x + 2 \geq 0 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $x \in (0,4; 0,5]$

$\begin{cases} x > 1 \\ 5x - 2 > 0 \\ \frac{5x-2}{2} \geq x^2 \end{cases}$ $\Rightarrow$ $\begin{cases} x \in (1; +\infty) \\ x \in [0,5; 2] \end{cases}$ $\Rightarrow x \in (1; 2]$

$2x^2 - 5x + 2 \geq 0$

$D = 25 - 16 = 9$

$x_{1;2} = \frac{5 \pm 3}{4} \quad \begin{matrix} 0,5 \\ 2 \end{matrix}$

$x \in (0,4; 0,5] \cup (1; 2]$

528. д) $x^{1-\log_5 x} \geq \frac{25}{x^2}$.

ОДЗ: $x > 0$

$(1-\log_5 x)\log_5 x \geq 2\log_5 \frac{5}{x}$

$\log_5 x - \log_5^2 x \geq 2(1 - \log_5 x)$

$\log_5 x \cdot \log_5^2 x - 3\log_5 x + 2 \geq 0$

$t_1 = 1 \quad t_2 = 2$

$t \in (-\infty; 1] \cup [2; +\infty)$

$-\infty < \log_5 x \leq 1$

$2 \leq \log_5 x < +\infty$

$\log_5 -\infty < x \leq 5$

$25 \leq x < +\infty$

$x \in (-\infty; 5] \cup [25; +\infty)$

631. ж) $\log_x \frac{5x-2}{2} \geq 2$

ОДЗ: $x > 0, x \neq 1$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} 0 < x < 1 \\ 5x - 2 > 0 \\ \frac{5x-2}{2} \leq x^2 \end{cases} \\ \begin{cases} x > 1 \\ 5x - 2 > 0 \\ \frac{5x-2}{2} \geq x^2 \end{cases} \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} x \in (0,4; 1) \\ 2x^2 - 5x + 2 \geq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x \in (1; +\infty) \\ x \in [0,5; 2] \end{cases} \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x \in (0,4; 0,5] \\ x \in (1; 2] \end{array}\right.$$

$2x^2 - 5x + 2 \geq 0$

$D = 25 - 16 = 9$

$x_{1;2} = \frac{5 \pm 3}{4} \begin{matrix} \nearrow 2 \\ \searrow 0,5 \end{matrix}$

$x \in (0,4; 0,5] \cup (1; 2]$

532. ш) $\log_9(|x+1|-2) - 0{,}5 \le 0$

$$\begin{cases} |x+1|-2 > 0 \\ |x+1|-5 \le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |x+1| \le 5 \end{cases}$$

$\Rightarrow$

Повт. теме. 602 – 625 21.05.2006р.

Домашна работа (602 – 604):

602. ш) $(\sqrt{5}-1)^{\frac{3}{4}}$ и $(\sqrt{5}-1)^{0{,}76}$ Тъй като $\sqrt{5}-1 > 1$ и $\frac{3}{4} = 0{,}75 < 0{,}76$

$\Rightarrow (\sqrt{5}-1)^{0{,}75} < (\sqrt{5}-1)^{0{,}76}$

а) $(\sqrt{3}-1)^{3{,}2}$ и $(\sqrt{3}-1)^{\frac{13}{4}}$

$(\sqrt{3}-1)^{3{,}2} > (\sqrt{3}-1)^{3{,}25}$

603. ш) $\ln(\sqrt[3]{7}-1)$ и $\ln(\sqrt[3]{5}+1)$ $0 < (\sqrt[3]{7}-1) < 1$, $(\sqrt[3]{5}+1) > 1$

$\ln(\sqrt[3]{7}-1) < \ln(\sqrt[3]{5}+1)$

604. ш) $\log_3 2 + \log_3 7$ и $2\log_3 4$ а) $\lg 5 - \lg 3$ и $\frac{1}{2}\lg 5$

$\log_3 14$ и $\log_3 16$ $\lg\frac{5}{3}$ и $\lg\sqrt{5}$

$\log_3 14 < \log_3 16$ $\lg\frac{5}{3} < \lg\sqrt{5}$

532. а) $\log_9(|x+1|-2)-0{,}5\le 0$

$$\begin{cases} |x+1|-2>0 \\ |x+1|-5\le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |x+1|>2 \\ |x+1|\le 5 \end{cases}$$

$\Rightarrow$

Відповідь. 602 – 625 21.05.2006р.

Виконайте усно (602 – 604):

602. а) $(\sqrt{5}-1)^{\frac{3}{4}}$ і $(\sqrt{5}-1)^{0{,}76}$ бо при $\sqrt{5}-1>1$ і $\frac{3}{4}=0{,}75<0{,}76$

$\Rightarrow (\sqrt{5}-1)^{0{,}75} < (\sqrt{5}-1)^{0{,}76}$

б) $(\sqrt{3}-1)^{3{,}2}$ і $(\sqrt{3}-1)^{\frac{13}{4}}$

$(\sqrt{3}-1)^{3{,}2} > (\sqrt{3}-1)^{3{,}25}$

603. а) $\ln(\sqrt[3]{7}-1)$ і $\ln(\sqrt[3]{5}+1)$ $0<(\sqrt[3]{7}-1)<1$, $(\sqrt[3]{5}+1)>1$

$\ln(\sqrt[3]{7}-1) < \ln(\sqrt[3]{5}+1)$

604. а) $\log_3 2+\log_3 7$ і $2\log_3 4$ б) $\lg 5-\lg 3$ і $\frac{1}{2}\lg 5$

$\log_3 14$ і $\log_3 16$ $\lg\frac{5}{3}$ і $\lg\sqrt{5}$

$\log_3 14 < \log_3 16$ $\lg\frac{5}{3} < \lg\sqrt{5}$

532. ш) $\log_9(|x+1|-2)-0{,}5\le 0$

$$\begin{cases} |x+1|-2>0 \\ |x+1|-5\le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \\ -5\le x+1\le 5 \end{cases}$$

$\Rightarrow$

Самост. раб. 602 – 625 21.05.2006 р.

Решете устно (602 – 604):

602. ш) $(\sqrt{5}-1)^{\frac{3}{4}}$ и $(\sqrt{5}-1)^{0{,}76}$ f расте при $\sqrt{5}-1>1$ и $\frac{3}{4}=0{,}75<0{,}76$

$\Rightarrow (\sqrt{5}-1)^{0{,}75} < (\sqrt{5}-1)^{0{,}76}$

д) $(\sqrt{3}-1)^{3{,}2}$ и $(\sqrt{3}-1)^{\frac{13}{4}}$

$(\sqrt{3}-1)^{3{,}2} > (\sqrt{3}-1)^{3{,}25}$

603. ш) $\ln(\sqrt[3]{7}-1)$ и $\ln(\sqrt[3]{5}+1)$ $0<(\sqrt[3]{7}-1)<1$, $(\sqrt[3]{5}+1)>1$

$\ln(\sqrt[3]{7}-1) < \ln(\sqrt[3]{5}+1)$

604. ц) $\log_3 2+\log_3 7$ и $2\log_3 4$

$\log_3 14$ и $\log_3 16$

$\log_3 14 < \log_3 16$.

р) $\lg 5-\lg 3$ и $\frac{1}{2}\lg 5$

$\lg\frac{5}{3}$ и $\lg\sqrt{5}$

$\lg\frac{5}{3} < \lg\sqrt{5}$

605. Өрнекті ықшамдаңдар.

ш) $\frac{\log_3 8 + \log_3 18}{2\log_3 2 + 1} = \frac{\log_3 144}{\log_3 12} = \log_{\log_3 12} 2\log_3 12 = 2$

р) $\frac{3\log_5 2 + 3}{\log_5 13 - \log_5 130} = \frac{\log_5 8 \cdot 125}{\log_5 10^{-1}} = -3$

606. Тиімділікті өрнекті ықшамдаңдар.

ш) $81^{\frac{1}{4} - \log_9 2} + 25^{\log_{125} 8} = \left(9^{\log_9 2} \cdot 9^{\frac{1}{4}}\right)^2 + \left(\sqrt[5]{5}^{\log_5 8}\right)^{\frac{2}{3}} =$

$= \left(2 \cdot 9^{\frac{1}{4}}\right)^2 + 8^{\frac{2}{3}} = 4 \cdot 3 + 4 = 16$

р) $2^{4\log_4 7} - 5^{\frac{1}{2}\log_{\sqrt{5}} 43} = \left(2^{\log_2 7}\right)^2 - 5^{\log_5 43} =$

$= 49 - 43 = 6.$

607. Теңсіздікті шешіңдер (607-610)

ш) $2^{x^2 - 6x + 0{,}5} = \frac{1}{16\sqrt{2}}$

$2^{x^2 - 6x + 0{,}5} = 2^{-4{,}5}$

$x^2 - 6x + 5 = 0$

$\frac{6}{4} \quad x_{1;2} \quad \frac{6}{4} = 4$

$x_{1;2} = 3 \pm 2 \quad \begin{matrix} 1 \\ 5 \end{matrix}$

Жауабы: 1; 5

р) $27^5 \cdot 6^{x^2} = 32^{-3} \cdot 6^{12x-12}$

$3^{15} \cdot 2^{x^2} \cdot 3^{x^2} = 2^{-15} \cdot 6^{12x-12}$

$3^{15} \cdot 2^{15} = 6^{12x-12-x^2}$

$6^{15} = 6^{12x-12-x^2}$

$x^2 - 12x + 27$

а) $27^5 \cdot 6^{x^2} = 32^{-3} \cdot 6^{12x-12}$

$\frac{6}{1}^{x^2-12x+12} = 6^{-15}$

$x^2 - 12x + 27 = 0$

$x_1 = 3 \quad x_2 = 9$

608. ш) $2^{5x-1} + 2^{5x-2} + 2^{5x-3} = 896$

$2^{5x-3}(4 + 2 + 1) = 896$

$7 \cdot 2^{5x-3} = 896$

$2^{5x-3} = 2^7$

$x = 2$

г) $5^{2x-1} + 2^{2x} = 5^{2x} - 2^{2x+2}$

$5^{2x} \cdot \frac{1}{5} + 2^{2x} = 5^{2x} - 2^{2x} \cdot 4$

$4 \cdot 2^{2x} + 2^{2x} = 5^{2x} - \frac{1}{5} \cdot 5^{2x}$

$2^{2x} \cdot 5 = \frac{4}{5} \cdot 5^{2x}$

$\left(\frac{2}{5}\right)^{2x} = \left(\frac{2}{5}\right)^2$

$x = 1$

602 ш) $9^{x^2-1} - 36 \cdot 3^{x^2-3} + 3 = 0$

$9^{x^2-1} - 4 \cdot 3^{x^2-1} + 3 = 0$

$3^{x^2-1} = t$

$t^2 - 4t + 3 = 0$

~~$D = 9 - 12 < 0$~~

~~$t \in \emptyset$~~ $t_1 = 1 \quad t_2 = 3$

$3^{x^2-1} = 1$

$x_1 = \pm 1 \qquad x_2 = \pm\sqrt{2}$

г) $3^{x-1} - 1 - 2(\sqrt{3})^{x-2} = 0$

$3^{x-1} - \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot (\sqrt{3})^{x-1} - 1 = 0$

$3 \cdot 3^{x-1} - 2\sqrt{3}(\sqrt{3})^{x-1} - 3 = 0$

$3t^2 - 2\sqrt{3}t - 3 = 0$

$\frac{D}{4} = 3 + 9 = 12$

$t_{1,2} = \frac{\sqrt{3} \pm 2\sqrt{3}}{3}$

$t_1 = -\frac{\sqrt{3}}{3} \quad t_2 = \sqrt{3}$

$\sqrt{3}^{x-1} = -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \qquad (\sqrt{3})^{x-1} = \sqrt{3}$

$x \in \emptyset \qquad x = 2$

610. ш) $3\cdot4^x+2\cdot9^x-5\cdot6^x=0$

$3\cdot4^x-5\cdot6^x+2\cdot9^x=0$

$3\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^{2x}-5\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^x+2=0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x=t$

$3t^2-5t+2=0$

$\alpha_1=25-24=1$

$t_1=\frac{2}{3}\quad t_2=1$

$x_1=1\quad x_2=0$

р) $5\cdot16^x+2\cdot81^x=5\cdot36^x$

$3\cdot16^x-5\cdot4^x\cdot9^x+2\cdot81^x=0$

$3\cdot\left(\frac{4}{9}\right)^{2x}-5\left(\frac{4}{9}\right)^x+2=0$

$\left(\frac{4}{9}\right)^x=t$

$3t^2-5t+2=0$

$t_1=\frac{2}{3}\quad t_2=1$

$x_1=0{,}5\quad x_2=0$

Решить самостоятельно (611 - 614.)

611. ш) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-11}<\frac{16}{\sqrt{32}}$

$2^{11-x}<2^{1,5}$

$11-x<1{,}5$

$x>12{,}5$

$x\in(12{,}5;+\infty)$

р) $4^{x^2+x+1}>5^{\log_{25}16}$

$4^{x^2+x+1}>4$

$x^2+x>0$

$x\in(-\infty;-1)\cup(0;+\infty)$

612. ш) $4^x-10\cdot2^x+16<0$

$2^x=t$

$t^2-10t+16<0$

$t_1=2\quad t_2=8$

$t\in(2;8)$

$2<2^x<2^3$

$1<x<3$

$x\in(1;3)$

р) $3^{2x+1}-84\cdot3^{1-2x}+1\geq0$

$3^{2x}\cdot3-84\cdot3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{2x}+1\geq0$

$3^{2x}-84\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{2x}\geq\frac{1}{3}$

$3\cdot3^{4x^2}+3^{2x}-3\cdot84\geq0$

$3^{2x}=t$

$3t^2+t-252\geq0$

$\alpha=1+3024=3025=55^2$

$t_1=\frac{-1-55}{6}=-\frac{28}{3}\quad t_2=9$

$t\in\left(-\infty;-\frac{28}{3}\right]\cup[9;+\infty)$

$3^{2x}\leq-\frac{28}{3}\qquad 3^{2x}\geq9$

$x\in\varnothing\qquad x\geq1$

$x\in[1;+\infty)$

610. а) $3\cdot 4^x + 2\cdot 9^x - 5\cdot 6^x = 0$

$3\cdot 4^x - 5\cdot 6^x + 2\cdot 9^x = 0$

$3\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^{2x} - 5\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^x + 2 = 0$

$\left(\frac{2}{3}\right)^x = t$

$3t^2 - 5t + 2 = 0$

$\alpha_1 = 25 - 24 = 1$

$t_1 = \frac{2}{3} \quad t_2 = 1$

$x_1 = 1 \quad x_2 = 0$

б) $3\cdot 16^x + 2\cdot 81^x = 5\cdot 36^x$

$3\cdot 16^x - 5\cdot 4^x\cdot 9^x + 2\cdot 81^x = 0$

$3\cdot\left(\frac{4}{9}\right)^{2x} - 5\left(\frac{4}{9}\right)^x + 2 = 0$

$\left(\frac{4}{9}\right)^x = t$

$3t^2 - 5t + 2 = 0$

$t_1 = \frac{2}{3} \quad t_2 = 1$

$x_1 = 0{,}5 \quad x_2 = 0$

Решите неравенства (611 - 614)

611. а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-11} < \frac{16}{\sqrt{32}}$

$2^{11-x} < 2^{1,5}$

$11 - x < 1{,}5$

$x > 12{,}5$

$x \in (12{,}5; +\infty)$

б) $4^{x^2+x+1} > 5^{\log_{25} 16}$

$4^{x^2+x+1} > 4$

$x^2 + x > 0$

$x \in (-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$

612. а) $4^x - 10\cdot 2^x + 16 < 0$

$2^x = t$

$t^2 - 10t + 16 < 0$

$t_1 = 2 \quad t_2 = 8$

$t \in (2; 8)$

$2 < 2^x < 2^3$

$1 < x < 3$

$x \in (1; 3)$

б) $3^{2x+1} - 84\cdot 3^{1-2x} + 1 \geq 0$

$3^{2x}\cdot 3 - 84\cdot 3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} + 1 \geq 0$

$3\left(3^{2x} - 84\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{2x}\right) \geq -1$

$3^{2x} - 84\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \geq -\frac{1}{3}$

$3\cdot 3^{4x^2} + 3^{2x} - 3\cdot 84 \geq 0$

$3^{2x} = t$

$3t^2 + t - 252 \geq 0$

$\alpha = 1 + 3024 = 3025 = 55^2$

$t_1 = \frac{-1-55}{6} = -\frac{28}{3} \quad t_2 = 9$

$t_x \in \left(-\infty; -\frac{28}{3}\right] \cup [9; +\infty)$

$3^{2x} \leq -\frac{28}{3} \qquad 3^{2x} \geq 9$

$x \in \varnothing \qquad x \geq 1$

$x \in [1; +\infty)$

613 а) $\frac{1}{2^x-1} > \frac{1}{1-2^{x-1}}$

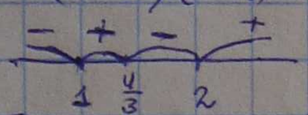
О.д.з. $\begin{cases} x \neq 0 \\ x \neq 1 \end{cases}$

$\frac{1}{2^x-1} + \frac{2}{2^x-2} > 0$

$2^x = t$

$\frac{t-2+2t-2}{(t-1)(t-2)} > 0$

$\frac{3t-4}{(t-1)(t-2)} > 0$



$\begin{cases} 1 < 2^x < \frac{4}{3} \\ 2^x > 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 < x < \log_2 \frac{4}{3} \\ x > 1 \end{cases}$

$\Rightarrow x \in (0; \log_2 \frac{4}{3}) \cup (1; +\infty)$

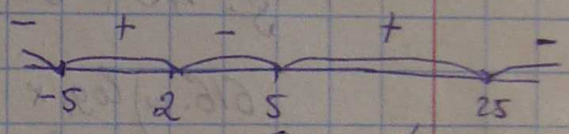
б) $\frac{3^x}{9^x-25} - \frac{1}{3^x-2} < 0$

О.д.з. $x \neq \log_3 25 \quad x \neq \log_3 2$

$\frac{9^x-3^x-9^x+25}{(9^x-25)(3^x-2)} < 0$

$3^x = t$

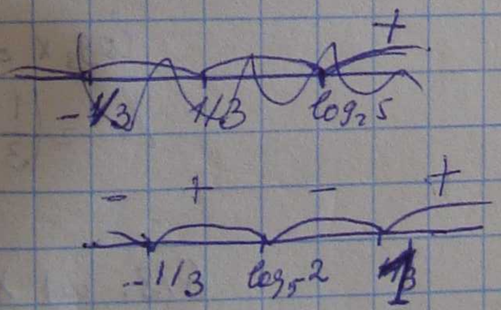
$\frac{25-t}{(t-5)(t+5)(t-2)} < 0$



$\begin{cases} t < -5 \\ 2 < t < 5 \\ t > 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \emptyset \\ x \in (\log_3 2; \log_3 5) \\ x \in (\log_3 25; +\infty) \end{cases}$

614. а) $(5^x-2)(3x^2-2x-1) \geq 0$

$x_1 = \log_5 2 \quad x_2 = -\frac{1}{3} \quad x_3 = 1$

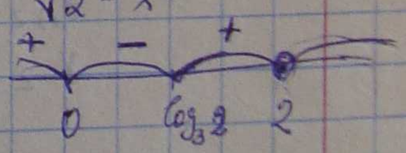


$X \in [-1/3; \log_5 2] \cup [1; +\infty)$

б) $\frac{9^x-3\cdot 3^x+2}{\sqrt{2-x}} \leq 0$

О.д.з. $\begin{cases} x \neq 2 \\ x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; 2)$

$\frac{(3^x-1)(3^x-2)}{\sqrt{2-x}} \leq 0$



$X \in [0; \log_3 2]$

615. а) $\log_3(x-2) = 1 - \log_3 x$

$\log_3 x(x-2) = 1$

$x^2 - 2x - 3 = 0$

$x_1 = -1 \quad x_2 = 3$

б) $6\log_8(x-2) - 3\log_8(x-3) = 2$

$(x-2)^6$ (О.д.з. $x > 2$)

$6\log_8(x-2) = \log_8 64(x-3)^3$

$\log_8(x-2)^2 = \log_8 4(x-3)$

$x^2 - 4x + 4 - 4x + 12 = 0$

$x^2 - 8x + 16 = 0$

$(x-4)^2 = 0$

$x = 4$

§. 49; 50; 52

616. а) $\log_2 x + \frac{4}{\log_x 2} - 5 = 0$

$5\log_2 x - 5 = 0$

$\log_2 x = 1$

$x = 2$

о. о. р $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

б) $2\log_{\sqrt{3}} x + \log_x \frac{1}{3} - 3 = 0$

$4\log_3 x - \frac{1}{\log_3 x} - 3 = 0$

о. о. р $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$4\log_3^2 x - 3\log_3 x - 1 = 0$

$4t^2 - 3t - 1 = 0$

$D = 9 + 16 = 25$

$t_{1;2} = \frac{3 \pm 5}{8}$ $\begin{matrix} 1 \\ -0{,}25 \end{matrix}$

$\log_3 x = -\frac{1}{4}$ $\quad x = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{4}}$

$\log_3 x = 1$ $\quad x = 3$

617. а) $\lg^2 x + \lg x^2 = -1$

$\lg x = t$

$t^2 + 2t + 1 = 0$

$t_{1;2} = -1$

$x = \frac{1}{10} = 0{,}1$

б) $\lg^2 x - \lg\sqrt{x} - 0{,}5 = 0$

$2t^2 - t - 1 = 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$t_{1;2} = \frac{1 \pm 3}{4}$ $\begin{matrix} 1 \\ -0{,}5 \end{matrix}$

$x_1 = 10^{-0{,}5}$ $\quad x_2 = 10$

618. а) $x - x\lg 5 = \lg(2^x + x - 3)$

$x \cdot \lg 2 = \lg(2^x + x - 3)$

$2^x = 2^x + x - 3$

$x = 3$

б) $\lg(3 \cdot 5^x + 24 \cdot 20^x) = x + \lg 18$

$3 \cdot 5^x + 24 \cdot 20^x = 18 \cdot 10^x$

$3 \cdot 5^x + 24 \cdot 5^x \cdot 4^x - 18 \cdot 5^x \cdot 2^x = 0$

$3 \cdot 5^x (1 + 8 \cdot 4^x - 6 \cdot 2^x) = 0$

$8 \cdot 2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 1 = 0$

$D/4 = 9 - 8 = 1$

$t_{1;2} = \frac{3 \pm 1}{8}$ $\begin{matrix} 1/4 \\ 1/2 \end{matrix}$

$x_1 = -1$ $\quad x_2 = -2$

Домашняя работа

Домашнюю работу не нашли ученики 6 не нашли

Те кто делали работу не сдали

Ну

§. 49; 50; 52

616. а) $\log_2 x + \frac{4}{\log_x 2} - 5 = 0$

$5\log_2 x - 5 = 0$

$\log_2 x = 1$

$x = 2$

о.о.д. $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

б) $2\log_{\sqrt{3}} x + \log_x \frac{1}{3} - 3 = 0$

$4\log_3 x - \frac{4 \cdot 1}{\log_3 x} - 3 = 0$

о.о.д. $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$4\log_3^2 x - 3\log_3 x - 1 = 0$

$4t^2 - 3t - 1 = 0$

$D = 9 + 16 = 25$

$t_{1;2} = \frac{3 \pm 5}{8}$ $\begin{matrix} -0{,}25 \\ 1 \end{matrix}$

$\log_3 x = -\frac{1}{4}$ $\quad \log_3 x = 1$

$x = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{4}}$ $\quad x = 3$

617. а) $\lg^2 x + \lg x^2 = -1$

$\lg x = t$

$t^2 + 2t + 1 = 0$

$t_{1;2} = -1$

$x = \frac{1}{10} = 0{,}1$

б) $\lg^2 x - \lg\sqrt{x} - 0{,}5 = 0$

$2t^2 - t - 1 = 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$t_{1;2} = \frac{1 \pm 3}{4}$ $\begin{matrix} -0{,}5 \\ 1 \end{matrix}$

$x_1 = 10^{-0{,}5}$ $\quad x_2 = 10$

618. а) $x - x\lg 5 = \lg(2^x + x - 3)$

$x \cdot \lg 2 = \lg(2^x + x - 3)$

$2^x = 2^x + x - 3$

$x = 3$

б) $\lg(3 \cdot 5^x + 24 \cdot 20^x) = x + \lg 18$

$3 \cdot 5^x + 24 \cdot 20^x = 18 \cdot 10^x$

$3 \cdot 5^x + 24 \cdot 5^x \cdot 4^x - 18 \cdot 5^x 2^x = 0$

$3 \cdot 5^x (1 + 8 \cdot 4^x - 6 \cdot 2^x) = 0$

$8 \cdot 2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 1 = 0$

$D/4 = 9 - 8 = 1$

$2^x = \frac{3 \pm 1}{8}$ $\begin{matrix} 1/4 \\ 1/2 \end{matrix}$

$x_1 = -1$ $\quad x_2 = -2$

619. $x^{\log_2 x - 2} = 8$ р.в. $x \in (0;1) \cup (1;+\infty)$

$\log_2 x$

$x \quad \cdot \quad 8$

$x^2 \quad 1 - \log_2 x$

$x \quad \log_2 x = 8$

$(\log_2 x - 2)\log_2 x = \log_2 8$

$\log_2^2 x - 2\log_2 x - 3 = 0$

$t^2 - 2t - 3 = 0$

$t_1 = -1 \quad t_2 = 3$

$x_1 = 2^{-1} \quad x_2 = 2^3$

$x_1 = 0{,}5 \quad x_2 = 8$

А) $x^{\log_5 x} = 125 x^2$

$\log_5^2 x = 3 + \log_5 x^2 \log_5 125 x^2$

$\log_5^2 x - 2\log_5 x - 3 = 0$

$t^2 - 2t - 3 = 0$

$t_1 = -1 \quad t_2 = 3$

$\log_5 x = -1 \quad \log_5 x = 3$

$x_1 = 5^{-1} = 0{,}2 \quad x = 125$

620. ш) $\lg(x^2 - 4x + 13) < 1$

$x^2 - 4x + 3 < 0$

$x \in (1;3)$

п) $\log_{0,2}(x^2 + 6x + 10) > -1$

$x^2 + 6x + 5 < 0$

$x_1 = -5 \quad x_2 = -1.$

$x \in (-5;-1)$

623 ш) $\log_{0,7} 0{,}9 \cdot \log_3 \frac{2}{2-x} \geq 0$

622. ш) $\log_{0,1}(7 - 2x) + \lg(3 + x) < 0$

$\lg(3+x) < \lg(7-2x)$

$3 + x < 7 - 2x$

$3x < 4$

$x < 4/3$

$x \in (-\infty; 4/3)$

л) $\log_4(3 + 5x) + \log_{0,25}(3x - 1) \geq 0$

$\log_4(3+5x) \geq \log_4(3x-1)$

$3 + 5x \geq 3x - 1$

$2x \geq -4.$

$x \geq -2$

$x \in [-2; +\infty)$

623 ш) $\log_3^2 x - \log_3 x^4 + 3 < 0$

$\log_3 x = t$

$t^2 - 4t + 3 < 0$

$t_1 = 1 \quad t_2 = 3$

$t \in (1;3)$

ъ) $2\log_{0,5}^2 x - \log_2 x^2 - 4 \geq 0$

$2\log_2^2 x + 2\log_2 x + 4 \geq 0$

$\log_2 x = t$

$2t^2 + 2t + 4 \leq 0$

$t^2 + t + 2 \leq 0$

2/мар d 623

г) $2\log_{0,5}^2 x - \log_2 x^2 - 4 \geq 0$

$2\log_2^2 x - 2\log_2 x^2 - 4 \geq 0$

$\log_2 x = t$

$2t^2 - 2t - 4 \geq 0$

$t^2 - t - 2 \geq 0$

$t_1 = -1 \quad t_2 = 2$

$x_1 = 0,5 \quad x_2 = 4$

$x \in (-\infty; 0,5) \cup (4; +\infty)$

2/мар d 624

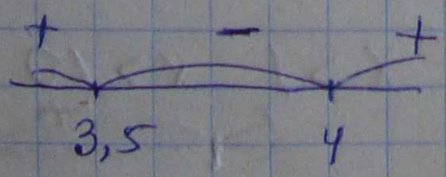
ш) $\dfrac{\log_3(x-3)}{x-3,5} > 0$

р.ш.р $\begin{cases} x-3>0 \\ x-3,5 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>3 \\ x \neq 3,5 \end{cases}$

$x \in (3; 3,5) \cup (3,5; +\infty)$

$\log_3(x-3) = 0 \qquad x - 3,5 = 0$

$x = 4 \qquad x = 3,5$



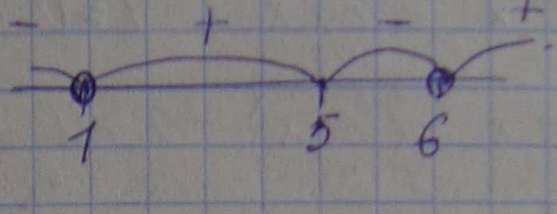
$x \in (-\infty; 3,5) \cup (4; +\infty)$

$x \in (3; 3,5) \cup (4; +\infty)$

е) $\frac{\log_{0,8}(x-4)}{x^2-7x+6} \le 0$

р. и. р. $\begin{cases} x-4>0 \\ x \ne 6,\ x \ne 1 \end{cases} \Rightarrow x \in (4;6) \cup (6;+\infty)$

$\frac{\log_{0,8}(x-4)}{(x-6)(x-1)} \le 0$



$x \in (-\infty; 1) \cup [5; 6)$

$x \in [5; 6)$

д/зад 625

ж) $\log_5(\sqrt{x+15} + x) < 1$

$\begin{cases} \sqrt{x+15} + x < 5 \\ \sqrt{x+15} + x > 0 \\ \sqrt{x+15} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+15} < 5 - x \\ \sqrt{x+15} > -x \end{cases} \quad \begin{matrix} x+15 \ge 0 \\ x \end{matrix}$

$\begin{cases} x+15 < (5-x)^2 \\ x+15 > (-x)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - x - 15 < 0 \end{cases}$

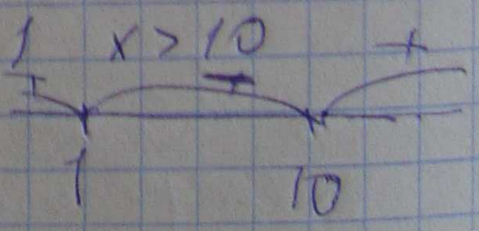
$x_{1,2}$

$\begin{cases} x+15 < 25 - 10x + x^2 \\ x+15 > x^2 \\ x \ge -15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 11x + 10 > 0 \\ x^2 - x - 15 < 0 \\ x > 15 \end{cases} \Rightarrow$

$(x-1)(x-10) > 0$

$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 1) \cup (10; +\infty) \\ x \in \left(\frac{1-\sqrt{61}}{2}; \frac{1+\sqrt{61}}{2}\right) \\ x \in (-15; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$

$x > 1 \quad x > 10$



$\Rightarrow \left(\frac{1-\sqrt{61}}{2}; 1\right) \cup$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1+60}}{2}$$

б) $\log_{0,5}\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right) \leq 0$

$\log_2\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right) \geq \log_2 2$

$$\begin{cases} 1+x-\sqrt{x^2-4} \geq 2 \\ 1+x-\sqrt{x^2-4} > 0 \\ x^2-4 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1+x-\sqrt{x^2-4} \geq 2 \\ x^2-4 > 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x^2-4} - x + 1 \leq 0 \\ (x-2)(x+2) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x-2) + x^2 - 4 - x^2 + 2x - 1 \leq 0 \\ x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 2{,}5) \\ x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -2) \cup (2; 2{,}5) \end{cases}$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+60}}{2}$$

р) $\log_{0,5}\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right) \le 0$

$\log_2\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right) \ge \log_2 2$

$$\begin{cases} 1+x-\sqrt{x^2-4} \ge 2 \\ 1+x-\sqrt{x^2-4} > 0 \\ x^2-4 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1+x-\sqrt{x^2-4} \ge 2 \\ x^2-4 > 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x^2-4} - x + 1 \le 0 \\ (x-2)(x+2) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x-2)(x^2-4-x^2+2x-1) \le 0 \\ x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 2{,}5) \\ x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -2) \cup (2; 2{,}5) \end{cases}$$

е) $\log_{0{,}5}\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right)\le 0$

$\log_2\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right)\ge 0$

$1+x-\sqrt{x^2-4}\ge 1$ $\quad\sqrt{x^2-4}\le x$

$$\begin{cases}\sqrt{x^2-4}\le x\\ 1+x-\sqrt{x^2-4}>0\\ x^2-4\ge 0\end{cases}\Rightarrow\sqrt{x^2-4}\le x\Rightarrow\begin{cases}x^2-4\le x^2\\ (x-2)(x+2)>0\end{cases}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x\in R\\ x\in(-\infty;-2)\cup(2;+\infty)\end{cases}\Rightarrow$$

$$\begin{cases}1+x-\sqrt{x^2-4}\ge 1\\ 1+x-\sqrt{x^2-4}\ge 0\\ x^2-4\ge 0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x^2-4\le x^2\\ x^2-4-x^2-1-2x<0\\ (x-2)(x+2)\ge 0\end{cases}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x\in R\\ x\in(-2{,}5;+\infty)\\ x\in(-\infty;-2)\cup(2;+\infty)\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(-2{,}5;-2)\cup(2;+\infty)\end{cases}$$

г) $\log_{0{,}5}\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right)\le 0$

$\log_{\frac{1}{2}}\left(1+x-\sqrt{x^2-4}\right)\ge 0$

$1+x-\sqrt{x^2-4}\ge 1$ $\quad\sqrt{x^2-4}\le x$

$$\begin{cases}\sqrt{x^2-4}\le x\\ 1+x-\sqrt{x^2-4}>0\\ x^2-4\ge 0\end{cases}\Rightarrow\sqrt{x^2-4}\le x\Rightarrow\begin{cases}x^2-4\le x^2\\ (x-2)(x+2)>0\end{cases}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x\in R\\ x\in(-\infty;-2)\cup(2;+\infty)\end{cases}\Rightarrow$$

$$\begin{cases}1+x-\sqrt{x^2-4}\ge 0\\ x^2-4\ge 0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x^2-4\le x^2\\ x^2-4-x^2-1-2x<0\\ (x-2)(x+2)\ge 0\end{cases}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x\in R\\ x\in(-2{,}5;+\infty)\\ x\in(-\infty;-2)\cup(2;+\infty)\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(-2{,}5;-2)\cup(2;+\infty)\end{cases}$$

Тетрадь
80 листов
ГОСТ 13309-90
Exercise-book
Zeszyt
PKWiU 22.22.20-30.20

5 905184 002497

DAN-MARK

DAN-MARK 54-062 Wrocław
ul. Stabłowicka 118-120, (071) 356-02-90
www.dan-mark.pl, danmark@dan-mark.pl

Серия 0678